

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



TEMA:

**“CONDICIÓN ERGONÓMICA DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES QUE
LABORA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR EN
EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO 2025”**

PRESENTADO POR:

**ARCE MEDINA, JENNIFER ROXANA
MOLINA VILLALTA, FAVIO ENRIQUE
SARAVIA BELTRAN, MELISSA NICOLE**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

ASESOR:

LIC. CARLOS EDUARDO ARIAS MEJIA

CIUDAD UNIVERSITARIA “DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA” NOVIEMBRE 2025

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MsC. Juan Rosa Quintanilla

VICERRECTORA ACADÉMICA:

Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

MsC. Roger Armando Arias Alvarado

SECRETARIO GENERAL:

Licdo. Pedro Rosalio Escobar Castaneda

FACULTAD DE MEDICINA

DECANO:

Dr. Saúl Diaz Peña

VICEDECANO:

Licdo. Franklin Arnulfo Méndez Duran

SECRETARIO:

MsP. Roberto Carlos Hernández Marroquín

DIRECTORA DE LA ESCUELA:

Licda. Mónica Raquel Ventura de Ramos

DIRECTORA DE LA CARRERA:

Licda. Mabel Patricia Najarro Chávez

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme brindado sabiduría, fortaleza y ánimos para llegar hasta este punto en mi carrera, agradezco infinitamente el apoyo incondicional, económico y emocional de mis padres Iliana Medina y Marlon Arce también a mi hermana Abigail Arce por siempre darme ánimos y creer en mí, a mi hermano Jorge Medina por su ayuda económica, por las noches de cansancio y desvelo agradezco el contar con mi mascota Bobby que siempre me acompañó en todo momento, a mis jefes Dax Hernández y Verónica Criollo por apoyarme y ayudarme cuando lo he necesitado además de ello agradezco contar con el apoyo de mi amigo David Quintanilla quien aun en la distancia ha estado para mí.

Estoy muy agradecida de contar con amistades que han sido un apoyo fundamental emocionalmente hablando para mí, primeramente a Melissa Saravia y Daniela Monteagudo a quienes aprecio mucho ya con ellas inicié la carrera y nos hemos apoyado incondicionalmente desde el principio, a mi mejor amiga Valeria Colocho por su cariño, admiración y motivación, por creer y estar orgullosa de mí en todo momento, a Perla Montoya y Beatriz Hernández por quererme, animarme y recordarme lo mucho que me admiran y creen en mí.

A nuestro asesor Lic. Carlos Arias por orientarnos en nuestro trabajo de grado, a mis compañeros de tesis por el esfuerzo, dedicación y empeño de cada uno, y, por último, pero no menos importante agradezco específicamente a Lic. Napoleón Valencia y Lic. Orlando Canjura por sus enseñanzas, dedicación y conocimiento impartido en cada clase lo cual ha sido parte fundamental en mi formación como profesional en radiología.

Jennifer Roxana Arce Medina

Con profundo respeto y gratitud, expreso mi agradecimiento en primer lugar se dirige a Dios, por ser mi sostén en cada momento de este trayecto, él me dio la fortaleza para no rendirme, la paciencia para seguir adelante y la fe para confiar en que todo esfuerzo tiene su recompensa. Gracias a mis padres Elena Gloria Beltrán de Saravia y Carlos Rolando Saravia Santos, quienes han sido la base de cada paso que he dado en mi vida. Gracias por su amor incondicional, por sus consejos. Les agradezco profundamente por brindarme no solo su apoyo emocional, sino también el respaldo económico que hizo posible que continuara mis estudios y alcanzara esta meta.

Muy agradecida al amor de mi vida, gracias a ti José Carlos Fuentes, por estar a mi lado desde el principio en este proceso tan significativo para mí, por tu apoyo incondicional, tú cariño, por recordarme con tu presencia que no estaba sola en este camino, siempre pusiste mucha fe, confianza y admiración en mí. Valoro profundamente lo que hiciste por mí y lo guardo con mucho cariño y gratitud en mi corazón. Agradezco de manera muy especial a mis amigos Jennifer Arce y Luis Cestoni, más que amigos, se convirtió en una familia con la que crecí, aprendí y descubrí que los grandes logros son aún más significativos cuando se comparten. Su amistad, apoyo y compañía fueron un pilar importante para mantenerme motivada y disfrutar de esta etapa universitaria.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis docentes, Lic. Napoleón Valencia y el Lic. Orlando Canjura, por haber compartido su pasión y la vocación de enseñanza. Agradezco a mi asesor Lic. Arias Mejía, por su tiempo, paciencia y dedicación al orientarnos en el desarrollo de nuestro tema de grado. Y a mi equipo de tesis, quiero darles las gracias por todo, por la paciencia, el esfuerzo y la dedicación que cada uno aportó en este proceso. Más allá de las largas horas de trabajo y de las dificultades que enfrentamos, aprendimos a apoyarnos, a motivarnos y crecer como grupo. Este trabajo es el reflejo de nuestra unión y compromiso, y me enorgullece haber compartido esta experiencia con ustedes.

Melissa Nicole Saravia Beltrán.

Quiero comenzar agradeciendo a Dios por permitirme llegar hasta este punto de mi carrera como futuro profesional, de igual manera agradeciendo a toda mi familia quien siempre me apoyo en todo momento, especialmente a mis padres Ana Daysi Villalta de Molina, Nelson Amílcar Molina Aguilar, a mi abuelo Elio Aguilar Murcia quien en su momento fue un apoyo económico. Por todas las amistades que pude hacer durante mi tiempo como estudiantes y me ayudaron, a mis compañeras de tesis por su esfuerzo y dedicación, Docentes que me formaron, de igual manera un agradecimiento a nuestro asesor de Tesis Lic. Carlos Eduardo Arias Mejía quien nos guio en la realización de esta investigación.

Favio Enrique Molina Villalta.

INDICE

RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	1
1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	2
1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
Objetivo general:.....	4
Objetivo específico 1:	4
Objetivo específico 2:	4
Objetivo específico 3:	4
Objetivo específico 4:	4
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	6
2.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	6
2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	8
¿Qué es la Ergonomía?	10
Tipos de Ergonomía:.....	11
Ergonomía Física:	12
Ergonomía Ambiental:	12
Ergonomía Cognitiva:	13
Ergonomía Organizacional:.....	13
Métodos de evaluación ergonómica postural.....	13
Método RULA:	14
Metodo OWAS.....	60
Personal de enfermería y Licenciados en Radiología:	68
Personal del área de Recepción y Medico Radiólogo:.....	71
Personal del área de Archivo:	71
Trastornos Musculoesqueléticos (TME).....	72

Los trastornos músculo esqueléticos	72
Lumbalgia (dolor lumbar)	72
Lumbalgia mecánica aguda o lumbago	72
Lumbociática aguda.....	72
Estenosis lumbar.....	73
Dorsalgia (dolor en la espalda media).....	73
Dorsalgia estructural.....	73
Dorsalgia funcional.....	74
Cervicalgia (dolor en el cuello).....	74
Cervicalgia mecánica.....	75
Cervicalgia postural.....	75
Cervicalgia traumática.....	75
Tendinitis	75
Síndrome del túnel carpiano	75
Lesiones del manguito rotador.....	76
Fascitis plantar	76
Problemas Circulatorios.....	77
Varices.....	77
Trombosis venosa profunda	77
La fatiga ocular	77
DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS PARA PODER ALCANZAR UNA CONDICIÓN ERGONÓMICA IDEAL:	80
Paso 1. Identificar problemas en el puesto de trabajo	80
Paso 2. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo.....	80
Paso 3. Propuestas de intervención ergonómica	80
Paso 4. Evaluación de las propuestas	81
Paso 5. Implementación y seguimiento.....	81
Identificación y evaluación de riesgos:.....	82
Adaptación del entorno laboral:.....	82
Estaciones de trabajo.....	83
Escritorio.....	84
Silla	85
Monitor	86
Teclado y ratón	87

Iluminación	88
Temperatura	89
Carga laboral	89
Relaciones profesionales y sociales	90
Tiempo y duración del turno	90
Estrategias a nivel organizacional para un correcto ambiente laboral	91
Comunicación abierta	91
Autonomía del flujo de trabajo	91
Ambiente de trabajo saludable	92
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA UNA CONDICIÓN ERGONÓMICA IDEAL:	
.....	93
Mejoras en los procesos de trabajo:	93
Prevención de la manipulación manual de cargas:	93
MÉTODO PARA LEVANTAR UNA CARGA	93
POSICIONAMIENTO (DE PIE):	94
POSICIONAMIENTO (SENTADO):	95
Promoción de hábitos laborales seguros:	95
CAPITULO III	96
3.1 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES	96
CAPITULO IV	101
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO	101
4.1.1 TIPO DE ESTUDIO	101
4.1.2 UNIVERSO Y MUESTRA	101
Universo:	101
Muestra:	101
4.1.3 MÉTODOS; RECURSOS	102
Métodos:	102
Recursos humanos:	102
Equipo investigador:	102
Recursos tecnológicos:	102
Recursos materiales:	103
4.1.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS	103

Técnicas.....	103
Instrumentos:	103
Procedimientos:	103
4.1.5 VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.....	104
4.1.6 RECURSOS.....	105
4.1.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS	105
4.1.8 PLAN DE TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN	105
Tabla de frecuencia.	106
4.1.9 PLAN DE ANALISIS DE RESULTADOS	106
Análisis de datos.....	106
4.1.10 PLAN DE SOCIALIZACIÓN	107
CAPITULO V PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	108
5.1 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDO AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA	108
Tabla 1	108
Tabla 2	110
Tabla 3	111
Tabla 4	112
Tabla 5	113
Tabla 6	114
Tabla 7	115
Tabla 8	116
Tabla 9	117
Tabla 10	118
Tabla 11	119
Tabla 12	120
5.2 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDO AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA	121
Personal administrativo (Secretaría y Archivo)	130
Personal clínico (Licenciados en Radiología, Enfermería y Doctores Radiólogos)	131
Radiología Miscelánea	131
Tomografía (TAC).....	131
Resonancia Magnética.....	132

Enfermería y Médicos Radiólogos.....	132
Personal administrativo (Recepción y Archivo)	133
Personal clínico (Licenciados en Radiología, Enfermería y Doctores Radiólogos)	136
Tomografía (TAC).....	138
Enfermería y Médicos Radiólogos.....	139
6.1 CONCLUSIONES.....	143
6.2 RECOMENDACIONES.....	145
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	148
ANEXOS.....	151
ANEXO 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	151
ANEXO 2. PRESUPUESTO	153
ANEXO 3. ENCUESTA.....	154
ANEXO 4. GUIA DE OBSERVACION Y DE MEDICIÓN.....	158
ANEXO 5: CARTA DE PERMISO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	162
ANEXO 6: AFICHES	165
ANEXO 7: FOTOS.....	167
ANEXO 8: FORMATO DE INFORME DE LUGAR Y FECHA DE DEFENSA	169

RESUMEN

La ergonomía es un fenómeno al que se le muestra poca o nula importancia en el día a día siendo que esta puede tener un alto impacto en nuestra condición y estilo de vida, la presente investigación tuvo como propósito evaluar las condiciones ergonómicas del personal de radiología e imágenes que labora en hospitales del área metropolitana de San Salvador, durante el periodo de marzo a agosto de 2025. Realizando un estudio descriptivo con una muestra de trabajadores seleccionados de tres hospitales representativos de la zona metropolitana, (Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom, Hospital Nacional El Salvador, Consultorio de Especialidades ISSS) utilizando la observación y la entrevista como principales métodos de recolección de información.

Los hallazgos muestran que el personal enfrenta diversos riesgos ergonómicos relacionados con el uso prolongado de computadoras, la manipulación de equipos pesados, posturas forzadas y el estado inadecuado del mobiliario. Aunque los factores ambientales resultaron adecuados, se identificaron problemáticas de tipo organizacional y cognitivo asociadas a largas jornadas, alta carga laboral y niveles de estrés.

En conclusión, el estudio evidencia la necesidad de implementar estrategias que mejoren las condiciones ergonómicas y organizacionales, con el fin de proteger la salud del personal y favorecer un desempeño laboral más eficiente.

Palabras clave: Ergonomía, Radiología, Factores de riesgo, Condiciones laborales, Salud ocupacional, Estrés laboral.

ABSTRACT

Ergonomics is a phenomenon that often receives little to no attention in daily life, despite its significant impact on health and lifestyle. The purpose of this research was to evaluate the ergonomic conditions of radiology and imaging staff working in hospitals of the metropolitan area of San Salvador during the period from March to August 2025. A descriptive study was carried out with a sample of workers from three representative hospitals in the area metropolitana (Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, Hospital Nacional El Salvador, and Consultorio de Especialidades ISSS), using observation and interviews as the main data collection methods.

The findings show that staff face various ergonomic risks related to prolonged computer use, handling of heavy equipment, forced postures, and inadequate workstation furniture. Although environmental factors were found to be adequate, organizational and cognitive issues were identified, including long working hours, high workload, and stress levels.

In conclusion, the study highlights the need to implement strategies to improve ergonomic and organizational conditions in order to protect workers' health and promote more efficient job performance.

Keywords: Ergonomics, Radiology, Risk factors, Working conditions, Occupational health, Work-related stress.

INTRODUCCIÓN

La ergonomía, como disciplina científica multidisciplinaria, estudia la interacción entre el ser humano, su actividad laboral y los elementos del sistema de trabajo, con el fin de optimizar la eficacia, seguridad y bienestar en entornos profesionales. En el ámbito sanitario, su aplicación es crítica para prevenir trastornos musculoesqueléticos (TME) y otras patologías asociadas a condiciones laborales inadecuadas. Los departamentos de radiología e imágenes, lejos de ser espacios meramente sedentarios, implican una compleja combinación de esfuerzos físicos, cognitivos y organizacionales que exponen al personal a riesgos ergonómicos significativos.

En El Salvador, la percepción generalizada de que estas áreas están exentas de dichos riesgos contrasta con la realidad observada: jornadas laborales prolongadas (hasta 24 horas), manipulación de equipos pesados, posturas forzadas durante procedimientos técnicos, movimientos repetitivos y diseños espaciales inadecuados generan un escenario de sobreesfuerzo sistémico. Esto no solo afecta la salud del personal (desde auxiliares hasta radiólogos y administrativos), sino que también compromete la eficiencia diagnóstica y la calidad de la atención al paciente. Estudios internacionales, como los citados por Smith y Leggat, confirman que más del 60% de los técnicos en imagen padecen dolencias musculoesqueléticas relacionadas con su labor, un problema agravado por la falta de evaluaciones ergonómicas locales.

La presente investigación surgió para llenar este vacío informativo. Su objetivo general fue determinar las condiciones ergonómicas en los departamentos de radiología e imágenes de hospitales del área metropolitana de San Salvador durante el período de marzo a agosto de 2025.

En un contexto donde la salud ocupacional es sinónimo de calidad asistencial, esta investigación representó un paso esencial hacia entornos radiológicos seguros, eficientes y humanizados.

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La OMS en su artículo “Salud ocupacional: los trabajadores de la salud”, destaca la importancia de proteger la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores sanitarios. Se enfatiza la necesidad de elaborar normas y estándares para la prevención de riesgos ocupacionales y de apoyar a los países en la implementación de programas de salud ocupacional, aunque el documento no hace referencia directa al personal de radiología ciertas recomendaciones pueden ser aplicadas a ellos.

El impacto de las condiciones ergonómicas inadecuadas en el sector sanitario ha sido ampliamente documentado. Según un estudio realizado por Smith y Leggat, más del 60% de los técnicos en imagen han experimentado algún tipo de dolencia músculo esquelética relacionada con su labor. En particular, las posturas estáticas prolongadas y el uso repetitivo de ciertos movimientos aumentan el riesgo de lesiones crónicas. Por ello, el diseño del puesto de trabajo y la adecuación del mobiliario juegan un rol crucial en la mitigación de estos riesgos.

La biomecánica del cuerpo humano indica que la repetición de movimientos sin períodos adecuados de descanso incrementa la posibilidad de lesiones degenerativas. Estudios han demostrado que los trabajadores que no cuentan con pausas activas o con mobiliario ajustable presentan tasas más altas de fatiga y dolor crónico, Además, un entorno de trabajo no ergonómico no solo afecta la salud del trabajador, sino que también puede influir en su productividad y desempeño.

1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Existe una percepción generalizada, que los departamentos de radiología e imágenes al ser considerada por algunos como un área de diagnóstico de tipo sedentaria, están exentas de riesgos ergonómicos para su personal. Sin embargo, observaciones sistemáticas y testimonios del equipo clínico-administrativo revelaron una realidad contrastante. La combinación de jornadas con prolongada inmovilidad postural (en puestos de recepción), y en el caso de los licenciados en radiología la movilización frecuente de pacientes, manipulación de equipos pesados o en mal estado, y posturas forzadas durante procedimientos técnicos, genera un escenario de sobreesfuerzo físico sistémico. Estos factores, agravados por diseños espaciales inadecuados y organización laboral deficiente, predisponen a la posibilidad del desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en todo el personal del departamento desde auxiliares y técnicos radiólogos hasta personal administrativo y profesionales de diagnóstico.

En varias ocasiones se pudo constatar que el personal estuvo insatisfecho con las horas laborales, ya que suelen ser turnos de 8 hrs (personal administrativo) y 12 hrs continuas o en ocasiones de 24 hrs (profesional del área de radiología e imágenes). Esto provoca fatiga mental, bajo rendimiento, estrés y la agravación de lesiones preexistentes.

La combinación de todos los factores antes mencionados, pueden derivar de una carga física excesiva, por la alta demanda de pacientes atendidos por jornada, sumada a la falta de reposo y posiblemente una insuficiente recuperación a todo el estrés recibido en: los músculos tendones o articulaciones, como consecuencia que la persona genere dolores crónicos o agudos (dependiendo de cada caso) lo cual repercute que se vea obligado a programar citas médicas o en casos más extremos incapacidades debido a los dolores antes mencionados.

1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Por lo tanto, el equipo investigador se hace la siguiente interrogante:

¿Cuál es la condición ergonómica del personal que labora en los departamentos de radiología e imágenes del área metropolitana de San Salvador en el periodo de marzo a agosto de 2025?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general:

Determinar las condiciones ergonómicas presentes en el personal que labora en los departamentos de radiología e imágenes, de los hospitales del área metropolitana de San Salvador en el periodo de marzo a agosto de 2025.

Objetivo específico 1:

Identificar los factores ergonómicos físicos presentes en el departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.

Objetivo específico 2:

Determinar los factores ergonómicos ambientales que pueden afectar en el departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.

Objetivo específico 3:

Detallar los factores ergonómicos cognitivos recurrentes en el departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.

Objetivo específico 4:

Describir los factores ergonómicos de tipo organizacional en el departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación surgió de la necesidad de evaluar las condiciones ergonómicas del departamento de radiología e imágenes en los hospitales del área metropolitana de San Salvador.

En primer lugar, el estudio aporta evidencia concreta que contribuye a llenar un vacío informativo local sobre un tema del que se tiene poca evidencia literaria sobre los factores de riesgo asociados al uso de equipos pesados, posturas forzadas y movimientos repetitivos en este ámbito. A través de evaluaciones ergonómicas y encuestas al personal, se identificaron las prácticas y entornos que requieren intervención. Estos datos permitieron diseñar recomendaciones prácticas para optimizar espacios de trabajo, protocolos de movimiento y manejo de equipos, adaptadas a las realidades institucionales.

Asimismo, el estudio beneficiara especialmente al personal de radiología al reducir la exposición a riesgos de tipo ergonómico, riesgos físicos y mejorar su rendimiento laboral.

Indirectamente, las instituciones de salud se ven favorecidas al disminuir el ausentismo del personal por lesiones y aumentar la eficiencia en los servicios radiológicos.

El objetivo de esta investigación es exponer las condiciones ergonómicas en los entornos de trabajo de radiología, y explorar las posibles soluciones para mitigar los riesgos identificados.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ergonomía: Es la disciplina que estudia la interacción entre las personas y su entorno de trabajo para optimizar la comodidad, la seguridad y la eficiencia del trabajo. Se centra en adaptar los elementos del sistema de trabajo (herramientas, tareas, ambiente) a las características físicas y psicológicas de los trabajadores.

Biomecánica: Es la ciencia que estudia el movimiento del cuerpo humano y sus estructuras desde una perspectiva mecánica y biológica. Este campo analiza las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo, así como las respuestas mecánicas que generan. La biomecánica del cuerpo humano permite comprender cómo se producen los movimientos, diagnosticar alteraciones funcionales y desarrollar intervenciones terapéuticas para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones.

Parestesias: Es un trastorno de la sensibilidad de tipo irritativo que se manifiesta con sensaciones anormales sin estímulo previo, como el hormigueo. Esta sensación suele darse en los brazos, manos, dedos, piernas y pies, aunque puede ocurrir en cualquier parte del cuerpo.

Acorchamiento: Efecto de acorcharse entumecimiento, insensibilidad.

Entumecimiento: El entumecimiento hace referencia a la pérdida parcial o completa de la sensibilidad. Puede ser un síntoma de una disfunción del sistema nervioso.

Hipoestesia: Es un síntoma que consiste en una anomalía sensitiva que causa reducción de la sensación cutánea a la presión, tacto o estímulos calientes o fríos.

Imagenología: Es una rama de la medicina que se enfoca en la creación e interpretación de imágenes del cuerpo humano para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Utiliza diversas técnicas como rayos X, ultrasonido, resonancia magnética, y más, para visualizar órganos, tejidos

y estructuras internas.

Charnela cardiororácica: Es la zona de transición entre la columna cervical y la columna torácica, específicamente donde se articula la séptima vértebra cervical (C7) con la primera vértebra dorsal (T1).

Estenosis: En medicina, estenosis es un término utilizado para denotar la constricción o estrechamiento de un orificio o conducto corporal. Puede ser de origen congénito o adquirido por tumores

Unión toracolumbar: Es la zona de transición entre la columna torácica (más rígida) y la columna lumbar (más móvil). Esta región, ubicada entre la última vértebra torácica (T12) y las primeras vértebras lumbares (L1-L2), es una zona de mayor vulnerabilidad a fracturas debido a la falta de protección de la caja torácica.

Esguince: Es una lesión de los ligamentos que se encuentran alrededor de una articulación. Los ligamentos son fibras fuertes y flexibles que sostienen los huesos. Cuando estos se estiran demasiado o presentan ruptura, la zona alrededor de la articulación duele y se inflama.

Anteroposterior: Que tiene una dirección de adelante hacia atrás, por lo que se encuentra perpendicular al plano frontal.

Subluxación facetaria menor: (o subluxación de la articulación facetaria) implica una pérdida parcial de contacto entre las superficies articulares de las articulaciones facetarias, que son pequeñas articulaciones en la parte posterior de la columna vertebral.

Hipertrofia: Es un término médico que describe el aumento anormal del tamaño de un órgano o tejido debido al crecimiento en el tamaño de sus células constituyentes. Esta condición puede ser fisiológica, como resultado de un estímulo natural, o patológica, cuando está asociada a enfermedades subyacentes.

2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El presente trabajo de investigación se sustenta en el análisis de la evolución histórica de la ergonomía, la cual tuvo sus primeras manifestaciones a comienzos del siglo XX con los estudios de Taylor sobre la racionalización del trabajo. Fue a finales de la Segunda Guerra Mundial cuando se consolidó como ciencia, momento en el que, desde el diseño de sistemas, los ingenieros comenzaron a incorporar aspectos fisiológicos y psicológicos del comportamiento humano, así como sus adaptaciones al entorno laboral, cabe destacar que la siguiente información se consultó en la Revista de Historia de la Psicología, de la Universidad de Santiago de Compostela.

La ergonomía se planteó a comienzos del siglo XX con los trabajos de Taylor sobre racionalización del trabajo, desarrollándose como ciencia a finales de la segunda guerra mundial, cuando en el diseño de sistemas los ingenieros comenzaron a tener en cuenta los aspectos fisiológicos y psicológicos del comportamiento humano y sus adaptaciones al entorno y las condiciones laborales (Leirós, 2009; Universidad de Antofagasta, s.f.)¹.

Etimológicamente, ergonomía procede de ergos, cuyo significado es trabajo, actividad, y nomos, que significa principios o leyes (San Mateo Virtual, s.f.)².

La Asociación Española de Ergonomía (AEE), creada en 1964, define ergonomía como: *“ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios para optimizar su eficacia, seguridad y confort” (Universidad de Antofagasta, s.f.)³.*

La ergonomía es una ciencia moderna. Hacia finales del siglo XIX y principios del siglo XX se consideraba que las personas debían adaptarse al trabajo, y con este criterio surgió el Taylorismo, enfoque basado en la organización científica del trabajo (Leirós, 2009)¹. Posteriormente, con la segunda guerra mundial, y con la finalidad de mejorar la productividad laboral, nació en Estados Unidos la llamada "human engineering" (ingeniería humana), que se

ocupó de diseñar e instalar tecnología según las aptitudes y limitaciones de las personas. Por la misma época, hacia mediados del siglo XX, y con la misma finalidad (aumentar la productividad, pero todavía sin tener en cuenta criterios de bienestar social), se creó en Inglaterra la ergonomía, cuyo planteamiento general consistía en adaptar el trabajo a la persona (San Mateo Virtual, s.f.)².

Debido al incremento de siniestros involucrados con la salud surgieron nuevas políticas que regulan las condiciones de empleo. La mayoría de los países industrializados ya contaba con reglamentos sobre la salud y seguridad ocupacional donde se involucraron a profesionales multidisciplinarios de medicina, ingeniería, así como relacionados con la higiene y seguridad (San Mateo Virtual, s.f.)¹.

¿Qué es la Ergonomía?

La ergonomía abarca muchos otros ámbitos de aplicación, precisamente en todos aquellos en que interviene la persona y sus medios, en la casa y el ocio y el trabajo.

Hay muchas definiciones, según sea el objeto de estudio, pero se asume como válida internacionalmente la establecida por el Concejo de la **Asociación Internacional de Ergonomía (IEA)** en agosto del año 2000.

"la ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema". (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, s.f).⁴

Otros autores y normas técnicas, que se refieren al tema de la ergonomía, han definido más resumido la misma manteniendo la misma coherencia del concepto, y en la **ISO: 26800**, la define como:

"Disciplina científica que se refiere a la comprensión fundamental de las interacciones entre los seres humanos y los demás componentes de un sistema y la profesión que aplica principios teóricos, datos y métodos para optimizar el bienestar de las personas y el desempeño global de los sistemas." (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, s.f).⁴

La evolución de la ergonomía muestra cómo el enfoque laboral ha cambiado con el tiempo. Antes se pensaba que las personas debían adaptarse al trabajo, pero con el paso de los años se entendió que era más efectivo adaptar el trabajo a las personas. Este giro comenzó con el Taylorismo y se consolidó durante la Segunda Guerra Mundial, cuando se empezaron a considerar

aspectos físicos y psicológicos en el diseño de sistemas laborales. Esta reflexión se apoya en lo planteado por el autor Luz Leirós quien destaca cómo la ergonomía surgió como una ciencia que reconoce al ser humano como eje central en la organización del trabajo.

Tipos de Ergonomía:

En conjunto, los distintos tipos de ergonomía conforman una base esencial para diseñar ambientes de trabajo saludables, especialmente en entornos especializados como el departamento de radiología, donde la precisión, la concentración y la postura adecuada son factores determinantes para la calidad del desempeño profesional.

La ergonomía es una disciplina que busca adaptar el entorno, las tareas y las herramientas a las capacidades y limitaciones del ser humano, con el fin de mejorar la seguridad, el bienestar y la eficiencia en el trabajo. A lo largo del tiempo, su estudio se ha diversificado en distintos enfoques que analizan los múltiples factores que intervienen en la relación entre la persona y su entorno laboral.⁵

Su aplicación resulta fundamental en el diseño de puestos de trabajo, ya que permite identificar, prevenir y corregir factores de riesgo que pueden derivar en lesiones musculoesqueléticas, fatiga visual o mental, y disminución del rendimiento.

Dentro de esta disciplina se reconocen cuatro tipos principales:

Ergonomía Física:

Se enfoca en las características anatómicas, fisiológicas y biomecánicas del cuerpo humano en relación con la actividad física.

Ejemplos:

- **Diseño de herramientas y mobiliario (sillas, escritorios).**
- **Posturas de trabajo.**
- **Manipulación de cargas.**

Ergonomía Ambiental:

Se refiere al estudio de cómo los factores físicos y ambientales del entorno de trabajo afectan la salud, la seguridad y la productividad de las personas. Se enfoca en la adaptación del entorno para crear condiciones óptimas que promuevan el bienestar y la eficiencia de los trabajadores.

Ejemplos:

- **Ambiente térmico:** Temperatura, humedad y ventilación.
- **Iluminación:** Niveles de luz natural y artificial, evitando deslumbramientos.
- **Ruido:** Control del nivel de ruido para minimizar distracciones y daños auditivos.
- **Calidad del aire:** Control de contaminantes y partículas en el aire.
- **Vibraciones:** Evaluación y mitigación de vibraciones en el puesto de trabajo.

Ergonomía Cognitiva:

Se centra en los procesos mentales, como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora.

Ejemplos:

- **Señalización y alarmas.**
- **Carga mental de trabajo.**
- **Toma de decisiones y atención.**

Ergonomía Organizacional:

Se enfoca en la optimización de las estructuras, procesos y sistemas de trabajo dentro de una organización para mejorar la eficiencia, la comunicación, la participación y el bienestar de los empleados. Busca adaptar el entorno laboral a las necesidades y capacidades de los trabajadores.

Ejemplos:

- **Organización del trabajo**
- **Los tiempos de descanso**
- **La comunicación y la cultura organizacional.**

Métodos de evaluación ergonómica postural

La siguiente información sobre los métodos (**REBA, RULA, OWAS**) fue consultada de la fuente: Universidad Politécnica de Valencia-España. La cual expresa que estas son herramientas de evaluación ergonómica postural basadas en la observación, tiene como objetivo principal cuantificar el riesgo de desarrollar Trastornos Musculoesqueléticos (TME) asociados a las posturas que adopta un trabajador durante la realización de sus tareas. Son métodos prácticos y ampliamente utilizados en el campo de la ergonomía laboral porque permiten:

- Identificar posturas forzadas o incómodas.

- Evaluar el nivel de riesgo asociado a esas posturas.
- Priorizar las intervenciones ergonómicas necesarias.
- Documentar la situación de riesgo.

Se basan en observar al trabajador realizar su tarea, medir o estimar los ángulos de las diferentes partes del cuerpo y asignar puntuaciones a cada segmento corporal y a otros factores (como carga manejada, fuerza, actividad muscular). Luego, se combinan estas puntuaciones para obtener un resultado final que indica el nivel de riesgo y la acción requerida.

Cabe destacar que para fines de esta investigación los métodos **RULA, REBA, Y OWAS**, fueron consultados y adaptados de una misma fuente la cual fue: **Universidad Politécnica de Valencia-España** así mismo todas las imágenes y tablas que se muestran en el presente documento.

Método RULA:

El método **RULA**, creado en 1993 por McAtamney y Corlett en la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), tiene como finalidad analizar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que generan una alta carga postural y pueden provocar alteraciones en las extremidades superiores. Este método evalúa el nivel de riesgo tomando en cuenta la postura adoptada, el tiempo y la frecuencia con que se mantiene, así como las fuerzas aplicadas durante su ejecución.

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.



RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas,

muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los **grupos A y B**.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los **grupos A y B** son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad



Aplicación del método

El procedimiento para aplicar el método RULA puede resumirse en los siguientes pasos:

- 1 Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos**
Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
- 2 Seleccionar las posturas que se evaluarán**
Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
- 3 Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho**
En caso de duda se analizarán los dos lados.
- 4 Tomar los datos angulares requeridos**
Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones. Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías
- 5 Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo**
Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
- 6 Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación**
- 7 Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse**
Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- 8 Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario**
- 9 En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora**

Evaluación del Grupo A

La puntuación del **Grupo A** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

Puntuación del brazo



La puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La **Figura 3** muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la **Tabla 1**.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la **Tabla 2** y la **Figura 4**.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Tabla 1: Puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Tabla 2: Modificación de la puntuación del brazo.

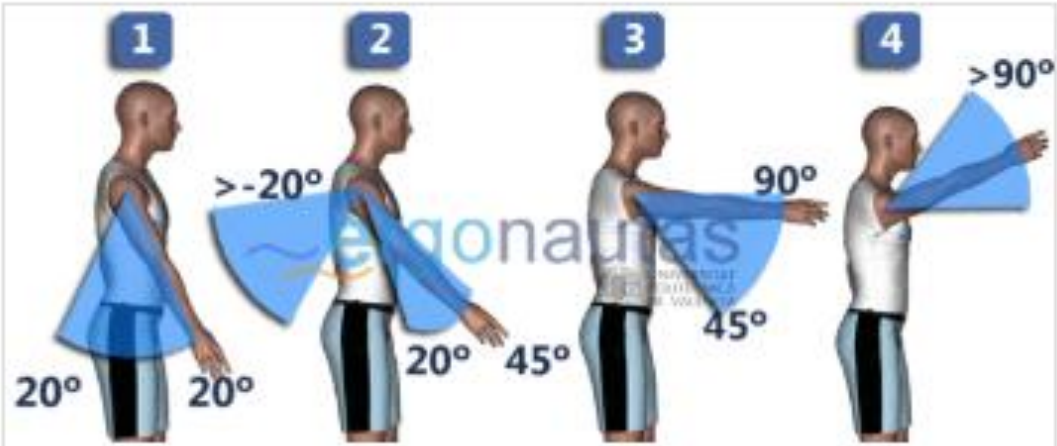


Figura 3:

Medición del ángulo del brazo.



Figura 4:

Modificación de la puntuación del brazo.

Puntuación del antebrazo



La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 5 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 3.

La puntuación así obtenida valora la flexión del antebrazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (Figura 6). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. La Tabla 4 muestra los incrementos a aplicar.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Tabla 3: Puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Tabla 4: Modificación de la puntuación del antebrazo.

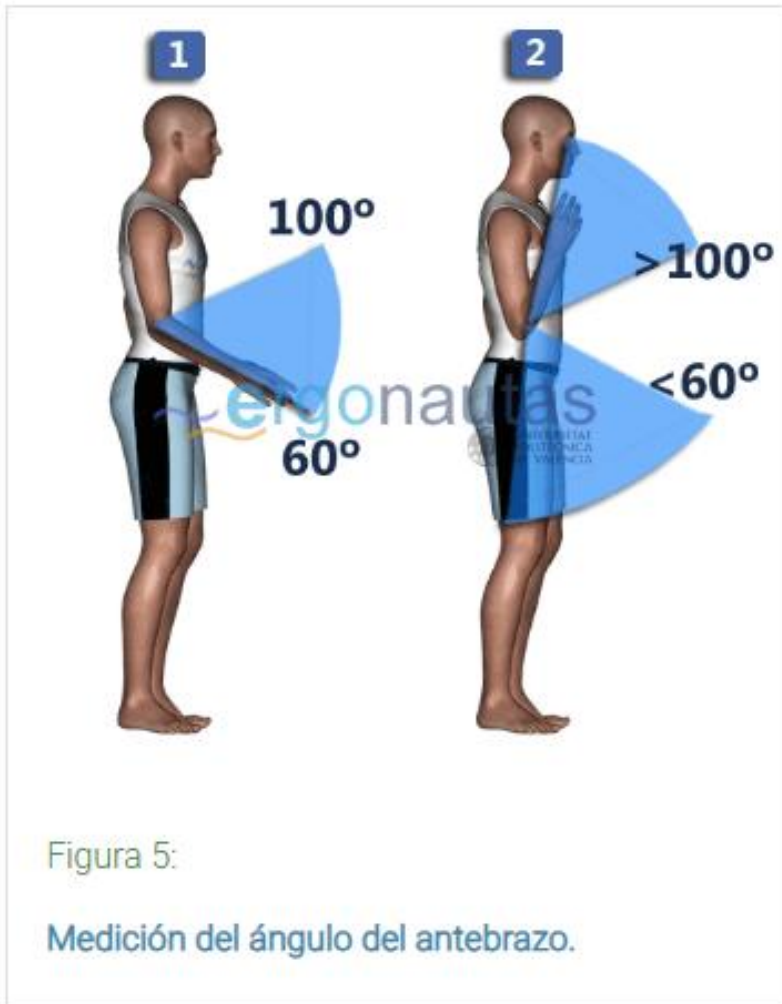


Figura 5:
Medición del ángulo del antebrazo.



Figura 6:
Modificación de la puntuación del antebrazo.

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La **Figura 7** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la **Tabla 5**.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Tabla 5: Puntuación de la muñeca.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital (**Figura 8**). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial de la muñeca. La **Tabla 6** muestra el incremento a aplicar.

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Tabla 6: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Tabla 7: Puntuación del giro de la muñeca.





Figura 9:

Puntuación del giro de muñeca.

Evaluación del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La Figura 10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la **Tabla 8**.

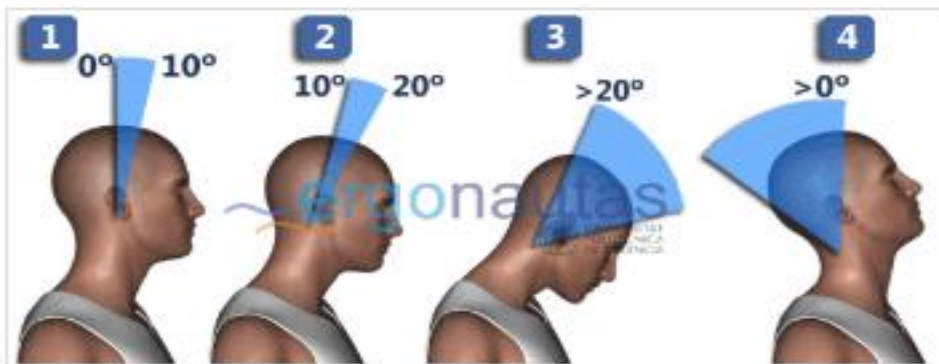


Figura 10:

Medición del ángulo del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Tabla 8: Puntuación del cuello.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la **Tabla 9** y la **Figura 11**.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la **Tabla 9** y la **Figura 11**.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabexa con inclinación lateral	+1

Tabla 9: Modificación de la puntuación del cuello.



Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La **Figura 12** muestra las referencias para realizar la medición.

La puntuación del tronco se obtiene mediante la **Tabla 10**.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Tabla 10: Puntuación del tronco.



Figura 12:

Medición del ángulo del tronco.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la **Tabla 11** y la **Figura 13**.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Tabla 11: Modificación de la puntuación del tronco.



Figura 13:

Modificación de la puntuación del tronco.

Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la **Tabla 12**.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Tabla 12: Puntuación de las piernas.



Figura 14:

Puntuación de las piernas.

Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 13**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 14**.

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 13: Puntuación del Grupo A.

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 14: Puntuación del Grupo B.

Puntuación final

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (Tabla 15).

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 16 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente.

Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 17. Ésta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Tabla 15: Puntuación por tipo de actividad.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Tabla 16: Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

(*) Si la puntuación D es mayor que 7 se empleará la columna 7.

Tabla 17: Puntuación Final RULA.

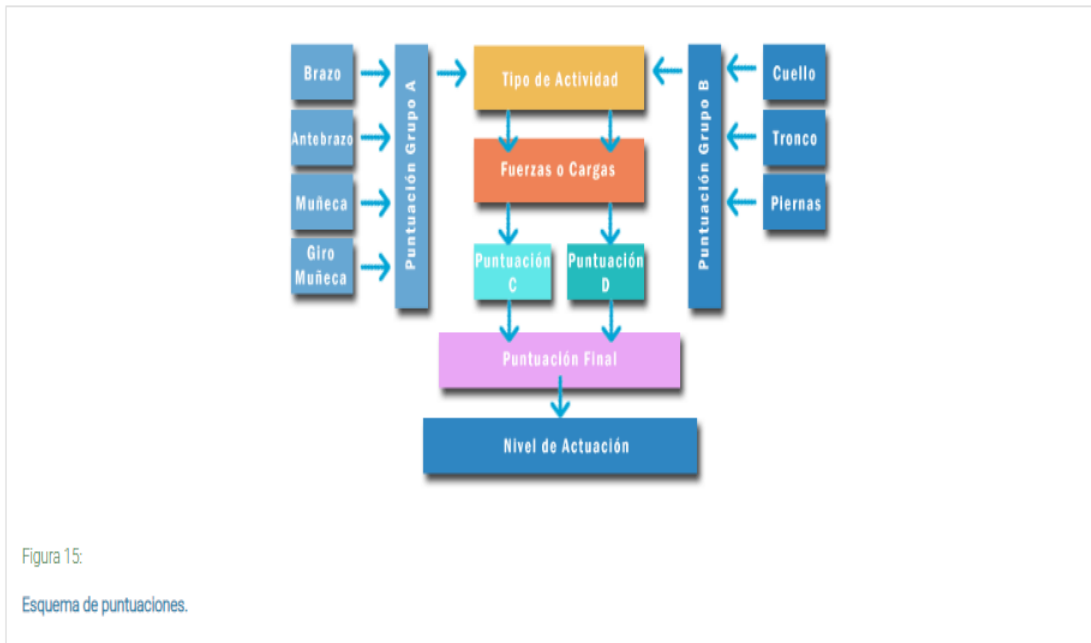
Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final la **Tabla 18** propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto.

Finalmente, la **Figura 15** resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Tabla 18: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.



Metodo REBA

El método **REBA** es uno de los sistemas observacionales más utilizados para evaluar posturas laborales. En términos generales, se basa en el método RULA, pero se distingue principalmente por incorporar en su análisis las extremidades inferiores; de hecho, sus siglas significan **Rapid Entire Body Assessment o Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo**.

Este método permite examinar de manera conjunta las posturas adoptadas por las extremidades superiores (brazo, antebrazo y muñeca), el tronco, el cuello y las piernas. Para su desarrollo, los autores con la colaboración de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y personal de enfermería analizaron aproximadamente 600 posturas laborales. La definición de los segmentos corporales se realizó mediante el estudio de tareas simples con diferentes cargas y movimientos. En la investigación se emplearon métodos previamente establecidos, como la ecuación de Niosh (Waters et al., 1993), la Escala de Percepción del Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop, 1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett, 1993).

El método **REBA** evalúa **posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas**, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones por realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1).

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.



REBA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el **Grupo B**, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método **REBA** es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de

lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

Aplicación del método

El procedimiento para aplicar el método REBA puede resumirse en los siguientes pasos:

- 1** **Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos**
Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
- 2** **Seleccionar las posturas que se evaluarán**
Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
- 3** **Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho**
En caso de duda se analizarán los dos lados.
- 4** **Tomar los datos angulares requeridos**
Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones. Para esta tarea puedes emplear **RULER**, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.
- 5** **Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo**
Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
- 6** **Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación**
- 7** **Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse**
Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- 8** **Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario**
- 9** **En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora**

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación:

Evaluación del Grupo A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 3 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la **Tabla 1**.

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Tabla 1: Puntuación del tronco.



La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la **Tabla 2** y la **Figura 4**.

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Tabla 2: Modificación de la puntuación del tronco.

Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La Figura 5 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 3.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Tabla 3: Puntuación del cuello.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la **Tabla 4** y la **Figura 6**.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Tabla 4: Modificación de la puntuación del cuello.



Figura 6:

Modificación de la puntuación del cuello.

Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la **Tabla 5** o la **Figura 7**.

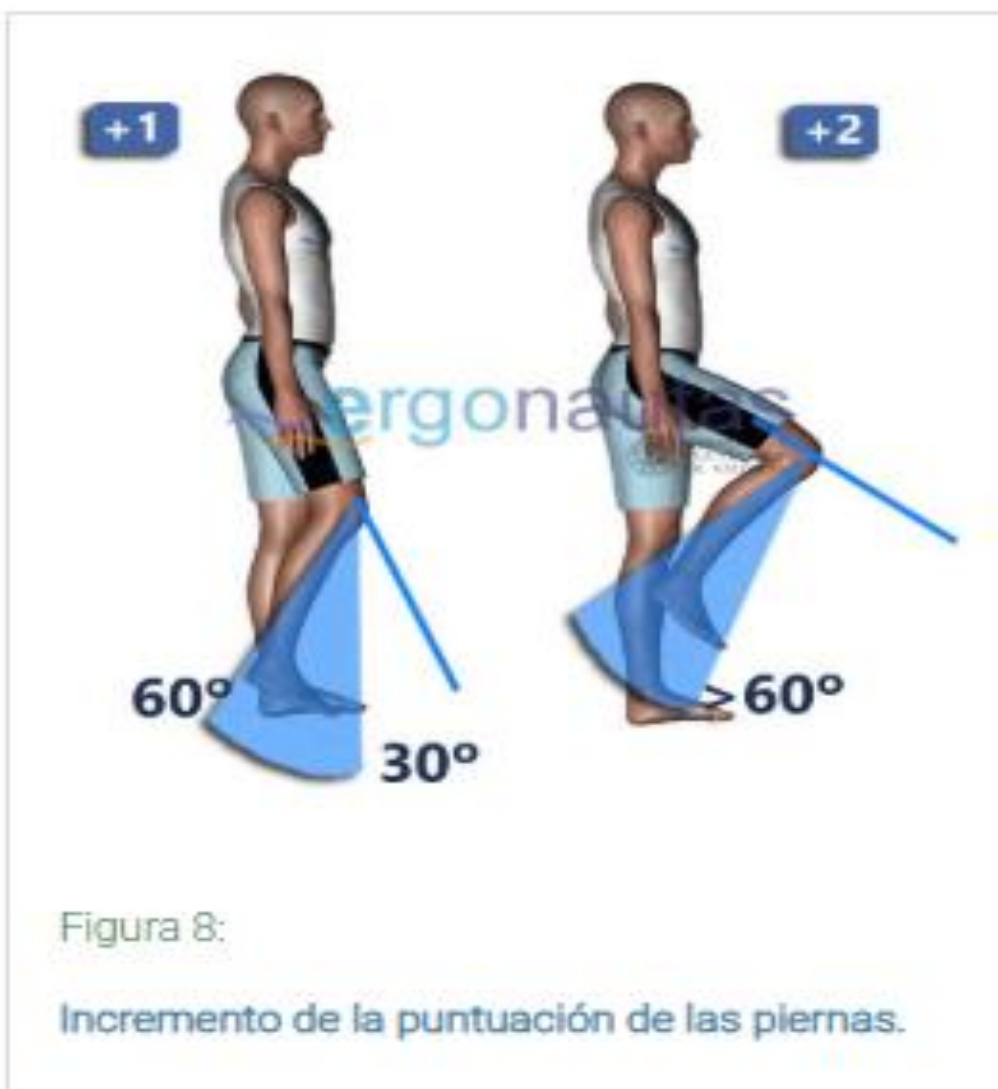
Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Tabla 5: Puntuación de las piernas.



Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Tabla 6: Incremento de la puntuación de las piernas.



Evaluación del Grupo B

La puntuación del **Grupo B** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del **Grupo B** deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La **Figura 9** muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la **Tabla 7**.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abduccido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.



Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo

en tal caso la puntuación inicial del brazo. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la **Tabla 8** y la **Figura 10**.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	2
Flexión >45° y <=90°	3
Flexión >90°	4

Tabla 7: Puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Tabla 8: Modificación de la puntuación del brazo.

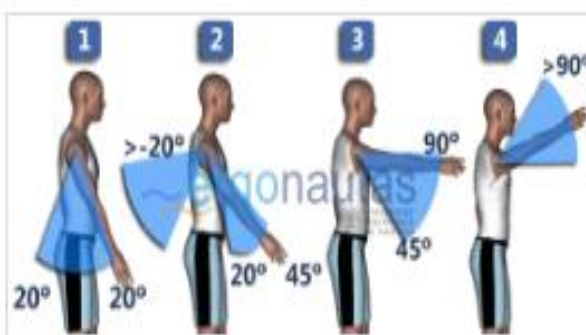


Figura 9:

Medición del ángulo del brazo.

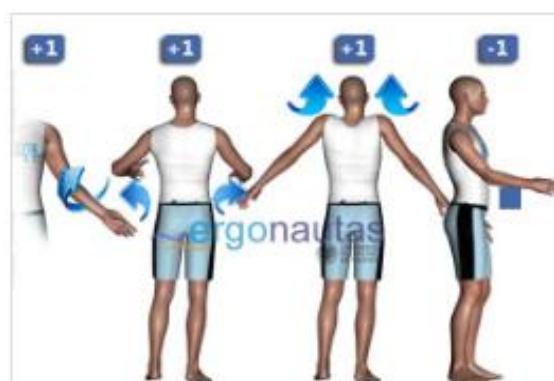


Figura 10:

Modificación de la puntuación del brazo.

Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. **La Figura 11** muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la **Tabla 9**.

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales sienta la obtenida por flexión la puntuación definitiva.



Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Tabla 9: Puntuación del antebrazo.

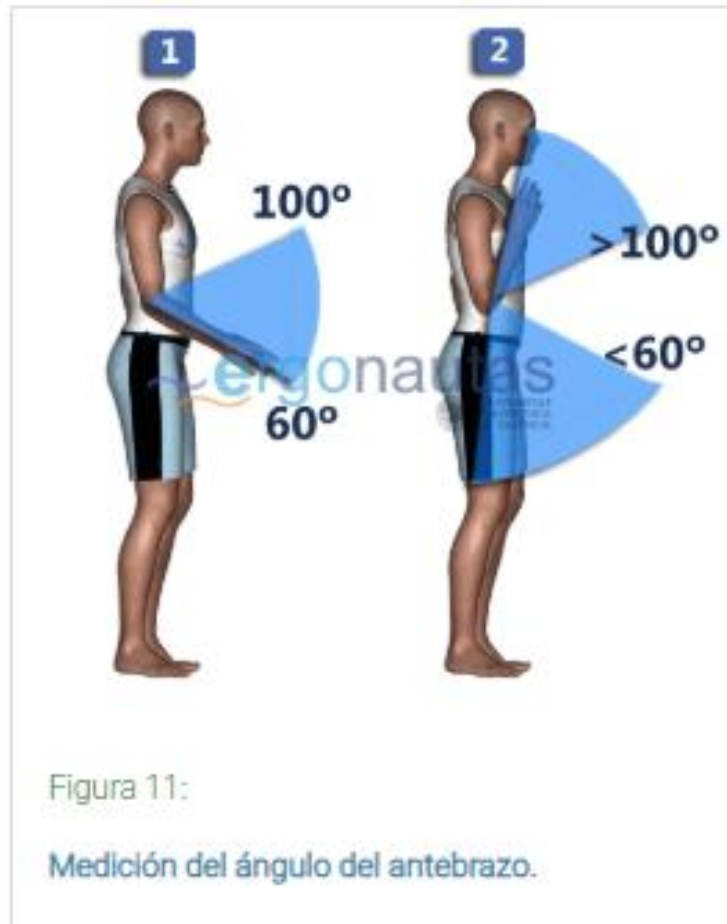


Figura 11:

Medición del ángulo del antebrazo.

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La **Figura 12** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la **Tabla 10**.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2

Tabla 10: Puntuación de la muñeca.



La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (**Figura 13**). La **Tabla 11** muestra el incremento a aplicar.

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Tabla 11: Modificación de la puntuación de la muñeca.



Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 12**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 13**.

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 12: Puntuación del Grupo A.

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 13: Puntuación del Grupo B.

Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los **Grupos A y B** consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del **Grupo A**, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del **Grupo B**.

La carga manejada o la fuerza aplicada modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La **Tabla 14** muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (**Tabla 15**). En adelante la puntuación del **Grupo A**, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A.

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del **Grupo B**, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La **Tabla 16** muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la **Tabla 17** muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Tabla 14: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Tabla 15: Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Tabla 16: Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre.




<p>Agarre bueno: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.</p>	
<p>Agarre regular: es el llevado a cabo sobre contenedores con asas a agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.</p>	
<p>Agarre malo: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.</p>	

Tabla 17: Ejemplos de agarres y su calidad.

Puntuación final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la **Tabla 18**, se obtendrá la **Puntuación C**

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 18: Puntuación C.

Finalmente, para obtener la **Puntuación Final**, la **Puntuación C** recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la **Puntuación Final** podría ser superior a la **Puntuación C** hasta en 3 unidades (**Tabla 20**).

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Tabla 20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.

Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes niveles de actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La **Tabla 21** muestra los niveles de actuación según la puntuación final.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 21: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Finalmente, la **Figura 14** resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Reba.

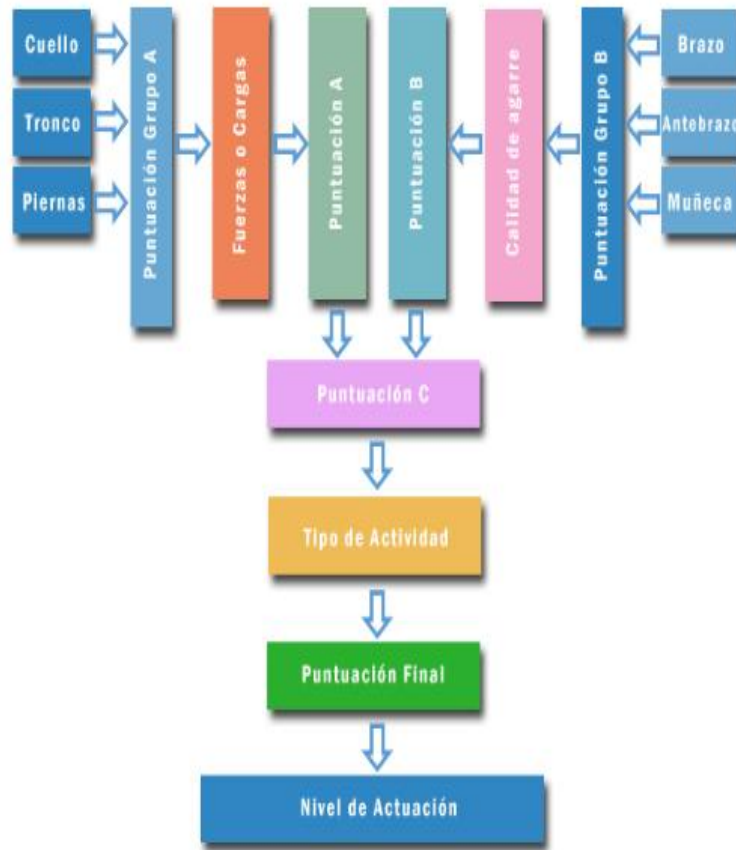


Figura 14:

Esquema de puntuaciones.

Metodo OWAS

El método **OWAS** permite analizar la carga física generada por las posturas adoptadas durante la realización de una tarea. A diferencia de otros sistemas de evaluación postural, como **RULA o REBA**, que se enfocan en analizar posturas específicas, OWAS se distingue por su capacidad para evaluar de manera integral todas las posturas asumidas a lo largo del trabajo. No obstante, esta visión global implica que sus resultados sean menos detallados que los de otros métodos. Precisamente, su habilidad para considerar múltiples posturas en distintos momentos ha permitido que, pese a su antigüedad, OWAS continúe siendo ampliamente utilizado en la actualidad para evaluar la carga postural.

Este método fue desarrollado en 1977 por un equipo conformado por ergónomos, ingenieros y trabajadores del sector del acero en Finlandia. Aunque inicialmente se diseñó para dicho ámbito industrial, pronto se demostró su aplicabilidad en otros sectores laborales. Su rápida adopción se debió a su facilidad de uso y a la aparición, en 1991, de una versión informatizada, lo que convirtió a OWAS en uno de los primeros programas informáticos disponibles para la evaluación ergonómica.

El método OWAS es una técnica de tipo observacional, lo que significa que se basa en analizar las distintas posturas que el trabajador adopta mientras realiza su tarea, registrándolas en intervalos regulares. Estas posturas se clasifican en **252 combinaciones posibles**, considerando la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como el peso o la carga que se manipula durante la actividad.

Cada postura observada recibe un **código específico**, del cual se deriva una valoración que indica el nivel de riesgo o incomodidad asociado, asignándole una **categoría de riesgo** (OWAS establece cuatro niveles de riesgo distintos).

Una vez codificadas las posturas, el método determina la categoría de riesgo correspondiente a cada una de manera individual. Luego, se realiza **una evaluación global** del nivel de riesgo o incomodidad de las distintas partes del cuerpo (**espalda, brazos y piernas**), considerando el conjunto de posturas observadas. Para ello, se asigna una categoría de riesgo a cada segmento corporal según la frecuencia con que adopta determinadas posiciones a lo largo del trabajo.

Aplicación del método

1	<p>Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multi-fase).</p> <p>Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación <i>multifase</i>.</p>
2	<p>Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas</p> <p>Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.</p>
3	<p>Determinar la frecuencia de observación o muestreo</p> <p>Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.</p>
4	<p>Observación y registro de posturas</p> <p>Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o videos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.</p>
5	<p>Codificación de las posturas observadas</p> <p>A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro,</p>
6	<p>Calculo de la Categoría de riesgo de cada postura</p> <p>A partir de su <i>Categoría de riesgo</i> se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.</p>
7	<p>Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro</p> <p>Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.</p>
8	<p>Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa</p> <p>Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.</p>
9	<p>Determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias</p>
10	<p>En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método Owas para comprobar la efectividad de la mejora</p>

Observación y codificación de posturas

La tarea será observada durante el **periodo de observación** definido y se registraran las posturas a la **frecuencia de muestreo**. Aunque esto puede realizarse mediante la observación *in situ* del trabajador, filmar en vídeo la tarea y detener la imagen en los momentos oportunos puede facilitar el registro de las posturas.

A cada postura se le asignará un **Código de postura** conformado por cuatro dígitos. El primer dígito dependerá de la posición de la **espalda** del trabajador en la postura valorada (**Tabla 1**), el segundo de la posición de los **brazos** (**Tabla 2**), el tercero de la posición de las **piernas** (**Tabla 3**) y el cuarto de la **carga** manipulada (**Tabla 4**). La **Figura 1** muestra un ejemplo de codificación de una postura.

Posición de la espalda	Código
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	 1
Espalda doblada Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	 2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	 3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	 4

Tabla 1: Codificación de las posiciones de la espalda.

Posición de los brazos	Código
Los dos brazos bajos Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	 1
Un brazo bajo y el otro elevado Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	 2
Los dos brazos elevados Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	 3

Tabla 2: Codificación de las posiciones de los brazos.

Posición de las piernas	Código
Sentado El trabajador permanece sentado	 1
De pie con las dos piernas rectas Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	 2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	 3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	 6
Andando El trabajador camina	 7

Tabla 3: Codificación de las posiciones de las piernas.




Carga o fuerza	Código
Menos de 10 kg 	1
Entre 10 y 20 kg 	2
Más de 20 kg 	3

Tabla 4: Codificación de la carga y fuerzas soportada.

Postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
	1	2	3	1
* Se considera que el trabajador no soporta carga				

Figura 1: Ejemplo de Codificación de una postura.

Cálculo del riesgo

Una vez codificadas las posturas incluidas en la evaluación se deberá calcular la **Categoría de riesgo** de cada una de ellas. Owas asigna una Categoría de riesgo a cada postura a partir de su **Código de postura**.

Existen cuatro Categorías de riesgo (**Tabla 5**) numeradas del 1 al 4 en orden creciente de riesgo respecto a su efecto sobre el sistema músculo-esquelético. Cada una, a su vez, establece la prioridad de posibles acciones correctivas.

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 5: Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.

Para conocer a qué **Categoría de riesgo** pertenece cada postura se empleará la **Tabla 6**. En ella, a partir de cada dígito del Código de postura, se indica la Categoría de riesgo a la que pertenece la postura.

Piernas		1			2			3			4			5			6			7					
Carga		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Espalda	Brazos																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	2	3	4	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	

Tabla 6: Categorías de Riesgo por Códigos de Postura.

Conocidas las Categorías de riesgo de cada postura es posible determinar cuáles son aquellas que pueden ocasionar una mayor carga postural para el trabajador. Para considerar el riesgo de todas las posturas de forma global, se calculará a continuación la **frecuencia relativa** de cada posición adoptada por cada miembro. Es decir, en qué porcentaje del total de posturas registradas, cada miembro se encuentra en una posición determinada. Por ejemplo, si se han registrado 50 posturas y en 10 de ellas la espalda estaba doblada, la frecuencia relativa de espalda doblada es 20%. Este procedimiento deberá aplicarse a todas las posiciones posibles de todos los miembros. Una vez conocidas las frecuencias relativas la consulta de la **Tabla 7** permitirá conocer las Categorías de riesgo para la espalda, los brazos y las piernas de manera global. A partir de esta información será posible identificar que partes del cuerpo soportan una mayor incomodidad y decidir las medidas correctivas a aplicar.

		Frecuencia Relativa									
		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Tabla 7: Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa .

De acuerdo con la **Organización Mundial de la Salud (OMS)**, para el año 2002, los trabajadores del sector de salud representaban aproximadamente treinta y cinco millones de personas a nivel mundial, lo que equivale a un 12 por ciento de la fuerza laboral. Respecto de factores de riesgo biomecánicos relacionados con daño al sistema musculoesquelético, para actividades ergonómicas agrupadas en servicios sociales y de salud, la proporción de organizaciones con trabajadores expuestos a posturas incómodas es de un 18,6%, para cargas pesadas un 15,7% y movimientos repetitivos un 14,2 %. En relación con la organización del trabajo, destaca la exposición a turnos nocturnos, estimándose que esta condición está presente en 23,7 % de los trabajadores que se desempeñan en servicios sociales y de salud. En temas de ambiente físico, la proporción de organizaciones con trabajadores expuestos a ruido es de 10,7%, a altas temperaturas un 8,4%, vibraciones mecánicas un 2,4% y falta de iluminación un 0,6%. ⁵

A escala mundial, la mejora de la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores de la salud reduce los costos de los daños ocupacionales (que se calcula alcanzan hasta el 2% del gasto en salud) y contribuye a minimizar el daño a los pacientes (cuyas estimaciones se aproximan al 12% del gasto en salud). Además, la aplicación de intervenciones clave para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores de la salud contribuye a aumentar la resiliencia de los servicios de salud frente a brotes epidémicos y emergencias de salud pública, y favorece el fortalecimiento de los sistemas de salud a través de: 1) la prevención de las enfermedades ocupacionales y los traumatismos; y 2) la protección y la promoción de la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores de la salud, lo que mejora la calidad y seguridad de la atención al paciente, la gestión del personal de salud y la sostenibilidad medioambiental.

La relación de la ergonomía con el ambiente laboral del área de radiología se centra en los posibles peligros ergonómicos presentes en el personal (licenciados de radiología, recepcionista, archivista, enfermería y médicos radiólogos), podemos hablar de que los principales peligros

pueden ser:

Personal de enfermería y Licenciados en Radiología:

- **La movilización o levantamiento de pacientes:** Levantar manualmente pacientes para pasarlos de la cama a la silla de ruedas., requiere un esfuerzo físico que principalmente afecta a la columna vertebral específicamente la zona Lumbar debido a un esfuerzo excesivo o una mala praxis pudiendo recurrir en dolores musculares, Hernias en los espacios intervertebrales a causa de una excesiva fuerza, lumbalgia principalmente.
- **La presencia de posturas forzadas en la asistencia al paciente:** Este tipo de riesgo ergonómicos, están principalmente asociados a la manipulación de los pacientes, este fenómeno se puede visualizar más en el área de radiología que utiliza equipo portátil cuando: están en la cama, así como por las condiciones de las habitaciones, baños o camas, que impiden adoptar posturas neutras para la espalda, brazos y piernas del personal.
- **La postura forzada más frecuente es la flexión de espalda (superior a 45°),** la cual, si se realiza de manera frecuente, puede llegar a tener influencia en el tan habitual dolor de espalda. Muchas veces el personal de radiología está en la obligación de manipular una gran cantidad de pacientes durante su jornada laboral, siendo que en ocasiones no se cuenta con apoyo de parte de personal externo, suele recurrir en un sobre esfuerzo de los Profesionales en radiología al manipular pacientes muchas veces en estado crítico o con ciertas condiciones que no les permiten colaborar con el personal de radiología en la toma del estudio.

- **El empuje y arrastre de camas, sillas de ruedas, equipos de radiología portátil:**

Dependiendo de la fuerza que requiera cada objeto para moverse, esta tarea puede acarrear un riesgo. Una cama con un paciente, silla de rueda, Equipo de rayos X portátil, tiene un peso importante que al empujarla o maniobrar puede comportar un riesgo. Todo depende del tipo de cama, del tipo de ruedas, del tipo de suelo, del peso del paciente, y de varios factores que pueden afectar más o menos a este riesgo ergonómico, que afecta principalmente a la zona baja de la espalda.

Según lo planteado por la Revista Sanitaria de Investigación (s.f.), una de las tareas más exigentes físicamente en el entorno hospitalario es el levantamiento manual de pacientes, especialmente al trasladarlos de la cama a una silla de ruedas. Esta acción, si no se realiza con técnica adecuada, puede generar molestias en la zona lumbar, como dolores musculares o incluso lesiones más serias como hernias o lumbalgia, afectando tanto a profesionales de enfermería como de radiología.

Como se menciona en Educaweb (2013), otro factor de riesgo frecuente es la adopción de posturas incómodas durante la atención al paciente. Esto ocurre con mayor frecuencia en radiología, donde el uso de equipos portátiles en espacios reducidos —como habitaciones o baños— impide que el personal mantenga una postura neutra, lo que repercute en la espalda, brazos y piernas.

Además, se ha observado que la flexión excesiva de la espalda, especialmente cuando supera los 45 grados, es una postura repetitiva que contribuye al dolor lumbar. Tal como señala Educaweb (2013), el personal de radiología suele atender a numerosos pacientes en una jornada, y muchas veces sin apoyo externo, lo que obliga a realizar esfuerzos adicionales, sobre todo cuando los pacientes están en condiciones críticas y no pueden colaborar durante el estudio.

Por último, según la Revista Sanitaria de Investigación (s.f.), el empuje y arrastre de camas,

sillas de ruedas o equipos de rayos X representa otro riesgo ergonómico importante. El peso de estos objetos, junto con factores como el tipo de ruedas, el estado del suelo o el peso del paciente puede aumentar la carga física sobre la zona baja de la espalda, generando molestias o lesiones si no se cuenta con condiciones adecuadas para su manipulación.

Personal del área de Recepción y Medico Radiólogo:

- **El trabajo repetitivo de mantener una misma postura durante toda la jornada laboral:**

En algunas ocasiones el personal tiene un puesto sedentario en donde pueden influir los aspectos de una mala postura al sentarse, el uso de teclado pudiendo desarrollar síndrome del túnel carpiano, y problemas de visión por la exposición a la luz azul generada por los monitores de la computadora.

El personal de recepción y médicos en los departamentos de radiología se enfrenta principalmente a riesgos ergonómicos derivados del trabajo administrativo prolongado frente a computadoras. Estas condiciones favorecen la aparición de molestias musculoesqueléticas, además de fatiga visual por la exposición continua a pantallas. A lo anterior se suma la carga cognitiva generada por el alto volumen de pacientes atendidos, lo que puede ocasionar estrés y tensiones interpersonales.

Personal del área de Archivo:

- **Levantamiento de carga pesada:** La función principal del archivista es organizar de manera sistemática y ordenada las placas que han sido previamente tomadas por el licenciado en radiología, generalmente son entregadas en cajas las cuales deben ser descargadas posteriormente por los archivistas y ser colocadas en estantes altos, lo cual puede generar en ellos algún trastorno músculo- esquelético por el sobreesfuerzo que estos realizan.

Teniendo en cuenta los posibles peligros ergonómicos a los que se enfrenta el personal del departamento de radiología debemos tomar en cuenta también las posibles consecuencias a nivel patológico que esto podría generar:

Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Los trastornos músculo esqueléticos

Afectan los músculos, las articulaciones, los tendones, los ligamentos y los nervios de la persona. Estos trastornos pueden desarrollarse con el tiempo o pueden ocurrir inmediatamente debido a una sobrecarga.

Lumbalgia (dolor lumbar)

aparición de dolor en la zona entre la última vértebra dorsal, la articulación sacro-coxígea y los bordes laterales de la musculatura para vertebral. Dolor en la parte baja de la espalda que es frecuente entre el personal sanitario debido a posturas incorrectas y levantamiento de pacientes sin las técnicas adecuadas.

Se define lumbalgia como la sensación dolorosa circunscrita a la columna lumbar que impide su movilidad normal. Se denomina **lumbalgia aguda** si dura menos de 3 meses y **lumbalgia crónica** a partir de este límite temporal cuando se acompaña de intolerancia al esfuerzo, con o sin afección de las extremidades inferiores.

Por orden de frecuencia, el dolor lumbar engloba tres grandes síndromes:

Lumbalgia mecánica aguda o lumbago

Es aquella que cursa con crisis aisladas o repetidas que duran menos de 3 meses. De evolución benigna, aparece en individuos mayores de 18 y menores de 50 años.

Lumbociática aguda

Se define como la sensación dolorosa radicular con afección motora (ciática) y/o sensitiva (ciatalgia) que sigue el trayecto del nervio ciático. En un 75% de los pacientes existe una historia de cuadros intermitentes de dolor lumbar mecánico sin irradiar que puede remontarse a los 3-5 años previos. Sólo se presenta en el 1,5% de las lumbalgias. Se produce en la fase de disfunción (Fase

de disfunción por un mecanismo de rotación y/o compresión de la columna, parecido al de cualquier esguince articular, se produce un esguince anteroposterior que lleva a una fisura anular del anillo fibroso y a una subluxación facetaria menor); y entre los 20 y los 50 años de edad .El dolor se irradia desde la región lumbar a la región glútea y la cara posterior (S1) o posterolateral (L5) de la extremidad inferior afectada, llegando hasta el talón, la cara dorsal del pie (L5), la planta (S1) o los dedos de los pies. Junto a éste pueden aparecer síntomas sensitivos, parestesias (sensación de acorchamiento, entumecimiento), hipoestusias, a veces dolorosas, y disminución de la fuerza.

Estenosis lumbar

Algunos síntomas crónicos, como episodios de retención urinaria, incontinencia, pérdida del tono esfinteriano anal o incontinencia fecal, es una reducción del diámetro sagital o transversal del canal raquídeo, estrechez producida por la hipertrofia de algunos de los elementos óseos o de los tejidos blandos, y que generalmente se debe a una gran hernia discal en posición media (L4-L5) o a una estenosis congénita del canal.

Dorsalgia (dolor en la espalda media)

Se define una dorsalgia por un dolor de la columna vertebral localizado entre la zona de la charnela cervicotorácica (C7-T1) y la unión toracolumbar (T12-L1) o por un dolor de la pared posterior del tórax (para vertebral o más lateral) Existen dos clasificaciones principales de dorsalgia, cada uno con sus características y causas específicas. Entre ellas se incluyen la dorsalgia estructural y la funcional.

Dorsalgia estructural

La dorsalgia estructural comprende de tipos principales. Por un lado, se encuentra la dorsalgia rígida, que afecta a personas de edad avanzada y está asociada con la artrosis. Por otro lado, existe la dorsalgia flexible, la cual afecta a personas que tienen una curvatura escasa en la

columna y suele presentarse con menos rigidez, pero con mayor variabilidad en la intensidad del dolor.

Dorsalgia funcional

La dorsalgia funcional se divide en dos categorías. Se encuentra la dorsalgia mecánica, que ocurre cuando la zona afectada se encuentra activa o en movimiento siendo común en trabajadores como movimientos repetitivos, levantamiento de peso o posturas prolongadas, y la dorsalgia inflamatoria, que se presenta cuando el afectado está en reposo y puede estar relacionada con enfermedades inflamatorias crónicas.

Cualquiera de los dos tipos puede desembocar como una dorsalgia crónica cuando el dolor persiste en un periodo prolongado de tiempo.

Cervicalgia (dolor en el cuello)

Derivada de posturas prolongadas con flexión o extensión del cuello. La cervicalgia se refiere a una condición en la que se experimenta dolor en la región cervical, específicamente, en la porción posterior y lateral del cuello. Puede presentarse de forma aguda (repentina y de corta duración) o puede ser crónica (constante y de larga duración). La cervicalgia puede afectar significativamente la calidad de vida de quien la padece, ya que puede interferir con las actividades cotidianas.

puede clasificarse en:

Cervicalgia mecánica

Es la más común y está relacionada con los movimientos abruptos o esfuerzos musculares adyacentes a las estructuras cervicales. Afecta a personas de todas las edades, pero es más frecuente en adultos mayores.

Cervicalgia postural

Ocurre debido a mal higiene postural mantenida durante mucho tiempo.

Cervicalgia traumática

Resulta de lesiones o accidentes, como caídas o colisiones automovilísticas.

Tendinitis

La tendinitis es una inflamación de los tejidos conectivos fibrosos gruesos que unen los músculos a los huesos. Estos tejidos conectivos se llaman tendones. Esta afección causa dolor y sensibilidad justo afuera de la articulación. La tendinitis puede ocurrir en cualquier tendón; sin embargo, es más frecuente alrededor de los hombros, los codos, las muñecas, las rodillas y los talones, resultado de movimientos repetitivos o posturas forzadas.

Síndrome del túnel carpiano

Compresión del nervio mediano en la muñeca, es un trastorno nervioso común que puede afectar la fuerza y la sensibilidad de la mano, y causar una disminución de la función. El síndrome del túnel carpiano es más común en personas de mediana edad o mayores. Por lo general afecta una mano, pero puede ocurrir en ambas. El nervio mediano pasa a través del túnel carpiano en la parte interna de la muñeca. Cuando se comprime el nervio mediano, disminuye o bloquea los impulsos nerviosos, lo que causa entumecimiento y posiblemente, debilidad. Común en

profesionales que realizan movimientos manuales repetitivos.

Lesiones del manguito rotador

La rotura de los componentes del manguito de los rotadores es una de las causas más frecuentes de dolor musculoesquelético y discapacidad. Asimismo, se la considera la patología de tejidos blandos más prevalente en el hombro. Afectan a los músculos y tendones del hombro, provocadas por levantar cargas pesadas o movimientos repetitivos por encima de la cabeza.

Fascitis plantar

Es una banda de tejido elástico que va desde el calcáneo, que es el hueso que forma el talón del pie, hasta la zona metatarsal, situada justo antes del comienzo de los dedos. La inflamación de dicha estructura, principalmente en la parte más cercana al calcáneo, es lo que conocemos como fascitis plantar.

La fascitis plantar puede causar dolor intenso en el talón. comúnmente causa un dolor punzante que suele aparecer al dar los primeros pasos en la mañana. Luego de que te levantas y te mueves, el dolor normalmente disminuye, pero puede reaparecer después de estar de pie por períodos largos o cuando te pones de pie después de estar sentado. El síntoma principal de la fascitis plantar es un dolor agudo en la zona interna del pie, entre el arco interno y el talón. Resulta más intenso en los primeros pasos que damos al levantarnos de la cama, porque, con el reposo de la noche, la fascia se hace más corta y está más rígida. Este dolor suele ir acompañado de hinchazón leve, enrojecimiento y sensibilidad en la parte inferior del talón.

Problemas Circulatorios

Varices

Las varices se producen cuando las venas se dilatan y se llenan de sangre. Suelen ser el resultado de un mal funcionamiento de las válvulas de las venas, que no consiguen impulsar la sangre eficazmente de vuelta al corazón. Esto hace que la sangre se acumule en las venas, provocando su estiramiento y torsión. Permanecer de pie durante largos periodos puede dificultar el retorno venoso, favoreciendo la aparición de venas varicosas.

Trombosis venosa profunda

La inmovilidad prolongada puede aumentar el riesgo de formación de coágulos en las venas profundas. La trombosis venosa profunda tiene lugar cuando se forma un trombo en el interior de una de las venas del sistema venoso profundo. Este trombo tiene dos consecuencias inmediatas. Por un lado, provoca una parada de la circulación venosa en ese punto, de modo que se produce una dificultad para el paso de la sangre a través de esa vena, complicando en ocasiones de forma crítica el retorno de ésta hacia el corazón en esa extremidad. Y, por otro, el trombo puede desprenderse y emigrar hasta el corazón, desde donde se dirigirá hacia las arterias pulmonares, produciendo una dificultad en el paso de la sangre hacia el pulmón e impidiéndole, por tanto, una correcta oxigenación de ésta. Si el embolismo es muy grande, la vida del paciente se puede ver afectada por esta razón.

La fatiga ocular

Es una afección frecuente que se produce cuando los ojos se cansan debido al uso intenso de la vista como, por ejemplo, cuando se conduce distancias largas o se mira fijamente la pantalla de la computadora y otros dispositivos digitales.

Los niveles de dolor varían significativamente entre personas, pero en la práctica clínica se utilizan escalas de dolor (como la **EVA** o **Escala Visual Análoga**, del 0 al 10) para estimar la percepción subjetiva del dolor en diferentes patologías. A continuación, se presenta una tabla con rangos aproximados de dolor percibido típicamente reportado para las patologías anteriormente mencionadas, según la literatura médica y experiencia clínica.

Patología	Umbral de Dolor Típico Reportado (EVA 0–10)	Descripción
Lumbalgia	4–8	Dolor moderado a severo; puede limitar movimientos y actividad diaria.
Dorsalgia	3–7	Dolor localizado en espalda media; menos intenso que lumbalgia.
Cervicalgia	3–7	Dolor en cuello, a veces irradiado a hombros, puede ser persistente.
Síndrome del túnel carpiano	2–6	Dolor, hormigueo y debilidad en mano y muñeca, aumenta de noche.
Tendinitis	3–7	Dolor localizado, aumenta con el movimiento o esfuerzo del tendón afectado.
Lesiones del manguito rotador	4–8	Dolor intenso con ciertos movimientos (elevación del brazo), insomnio.
Fascitis plantar	3–7	Dolor punzante al apoyar el pie, especialmente en la mañana.
Problemas circulatorios	2–6	Dolor tipo calambre o pesadez, suele mejorar al elevar las piernas.
Fatiga ocular	1–4	Molestia leve, ardor o presión ocular, rara vez dolor severo.

Fuente: Guía de Práctica Clínica para el manejo del dolor musculoesquelético. Sociedad Española del Dolor.

La EVA (Escala Visual Análoga) va del 0 (sin dolor) al 10 (peor dolor imaginable).

Dolor leve: EVA 1–3

Dolor moderado: EVA 4–6

Dolor severo: EVA 7–10

Estos niveles pueden variar según:

- Fase de la patología (aguda vs. crónica)
- Estado físico del paciente
- Tratamiento recibido
- Factores psicosociales

DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS PARA PODER ALCANZAR UNA CONDICIÓN ERGONÓMICA IDEAL:

Paso 1. Identificar problemas en el puesto de trabajo

Se deben determinar los factores de riesgo existentes en el puesto de trabajo a partir de signos y señales que inciden de forma negativa en el comportamiento del trabajador y de la producción. La búsqueda de esta información se puede realizar de forma pasiva (registros estadísticos de enfermedades o accidentes, consultas a los trabajadores, empleadores y partes interesadas, observación directa a los trabajadores, tareas y puestos de trabajo) y activa (cuestionarios, exámenes médicos, entre otros). Una vez identificado el peligro presente en el puesto de trabajo debe ser realizada la evaluación de riesgo contemplada en el segundo paso.

Paso 2. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Es conveniente priorizar las áreas de mayor riesgo, más aún cuando los recursos y tiempo son limitados. Pueden ser empleadas listas de chequeo, herramientas/métodos de evaluación ergonómica, se pueden crear grupos participativos de evaluación de riesgos, entre otras acciones. Como resultado de la evaluación ergonómica se determina si existe riesgo en el puesto de trabajo, y de existir, se realizan propuestas para mejorar esta situación. De no existir riesgo, es necesario buscar otras causas que puedan precisar los problemas antes identificados.

Paso 3. Propuestas de intervención ergonómica

El propósito de este paso es minimizar o eliminar la exposición a factores de riesgo. Las fuentes principales de posibles soluciones se pueden encontrar en los trabajadores que realizan y supervisan el trabajo; los fabricantes o proveedores de los equipos de trabajo; especialistas de diferentes campos de la ingeniería; ergónomos, encargados de la seguridad y salud ocupacional, y

en otros puestos de trabajo donde se ejecuten tareas similares. Norman y Wells clasifican las intervenciones ergonómicas en tres grupos: las ingenieriles, dirigidas a disminuir la exposición de riesgos físicos; las administrativas, centradas en cambiar la forma en que está organizado y diseñado el trabajo y las de comportamiento (o personal), enfocadas en el comportamiento y las capacidades del trabajador

Ejemplos de intervenciones ergonómicas son: la reducción y redistribución de la carga de trabajo, rediseños de los medios de trabajo (sillas, herramientas), reducción de las fuentes de ruido, mejorar la iluminación y capacitación de los trabajadores en técnicas de levantamiento de cargas, entre otras.

Paso 4. Evaluación de las propuestas

Este paso es muy importante, pues una evaluación acertada de la(s) propuesta(s) realizada(s) permite seleccionar las más convenientes según las variables consideradas, que obviamente se modifican según el contexto. Para ello es necesario medir el impacto que tiene cada propuesta de mejora realizada sobre el puesto de trabajo y el sistema productivo o de servicio. Debe analizarse si la propuesta resuelve el problema parcial o completamente, si la organización es capaz de asumir la implementación y si la relación costo/beneficio es favorable. Indicadores de salud, económicos y productivos son usualmente empleados en la justificación de las propuestas y comparación entre estas.

Paso 5. Implementación y seguimiento

Su objetivo es inspeccionar que las propuestas han sido implementadas tal cual se concibieron y comprobar su efectividad. Durante la implementación es recomendado para lograr una mayor aceptación que participen los trabajadores y que mientras dure la adaptación a la nueva

propuesta estos sean monitoreados y capacitados. Es importante mantener a todos (trabajadores y alta dirección) convencidos con las nuevas propuestas para que no retornen a las antiguas condiciones. Es posible que no se haya logrado todo el efecto deseado en un primer intento, por lo que el procedimiento diseñado se puede emplear de forma cíclica, posibilitando la mejora continua.

Si bien la mayoría de los problemas ergonómicos previamente mencionados van de la mano con el ambiente de trabajo y el estado de las instalaciones no quiere decir que todo el personal está destinado a padecerlos, existen ciertas medidas que podría ayudar a reducir la aparición de algunos problemas ergonómicos, a continuación, se muestran algunas prevenciones que se deben tomar en cuenta en el ambiente laboral del personal de radiología:

Identificación y evaluación de riesgos:

Se debe realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo para identificar los factores de riesgo, como movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de cargas y entornos de trabajo mal diseñados.

Adaptación del entorno laboral:

- **Mobiliario y equipamiento:** Proporcionar mesas y sillas ajustables, camas ergonómicas, herramientas adecuadas para cada tarea, y calzado cómodo.
- **Disposición de espacios:** Reducir distancias innecesarias, facilitar el acceso a los equipos, y asegurar que los espacios de trabajo sean lo suficientemente amplios para permitir el movimiento.

Estaciones de trabajo

Una estación de trabajo es un espacio físico que está especialmente designado para realizar tareas específicas y ejecutar funciones laborales. Las estaciones de trabajo suelen estar organizadas de manera funcional y ergonómica para facilitar el rendimiento y la productividad del trabajador.

Se estima que para trabajar de forma ergonómica y segura es recomendable que el espacio de trabajo en las áreas de rayos x oscile entre los 6–9 m² por persona (en salas donde se realiza trabajo técnico y clínico, como el posicionamiento de pacientes).

En salas con equipos grandes (como arcos en C, radiología digital, o fluoroscopia), el mínimo puede subir a: 10–12 m² por operador.

La medida sugerida de espacio para los médicos radiólogos en su sala de lectura debe ser de 9 a 12 m².

El número de personas que deben situarse en cada estación de trabajo se estima en un usuario y como mucho dos oyentes, para evitar distracciones, aunque lo más recomendable es que haya solo uno. Cuando se requiere la presencia de dos o más usuarios, por ejemplo, en el caso de que el radiólogo tenga que mostrar la exploración al clínico o que haya estudiantes, la segunda persona deber situarse posterior y lateral a la zona de visualización del estudio, para no desplazar al usuario habitual, que debe permanecer centrado con respecto a los monitores y así evitar la degradación de la iluminación y del contraste de la imagen, permitiendo una adecuada percepción de los detalles .



Figura 4.

Posición adecuada de un oyente, situado por detrás y lateral al radiólogo, para evitar distracciones. Los colores de la pared en este caso no son los adecuados, ya que lo recomendable es que estén pintadas de colores oscuros y mates para evitar la reflexión de la luz.

Escritorio

- El escritorio óptimo debe tener un contorno curvado con altura ajustable y la opción de elevarlo a una posición de pie.
- El contorno curvado del escritorio permite al usuario ver fácilmente todos los monitores dispuestos en un arco al girar mínimamente el cuerpo y la cabeza, en comparación con ver múltiples monitores en un escritorio rectangular recto dispuestos de forma lineal.
- La consideración de qué equipamiento se necesita en o alrededor del escritorio es clave, ya que un escritorio no organizado puede dificultar los movimientos de un radiólogo. Debe ser lo suficientemente amplio como para asegurar una correcta colocación de los monitores, teclado, ratón y dictáfono, así como poder dejar documentos o libros.

En relación con la estatura del personal con la altura del escritorio se deben considerar los siguientes rangos:

- 160 cm 63–67 cm
- 170 cm 68–72 cm
- 180 cm 73–76 cm

Silla

- Además de contar con una configuración óptima del escritorio, el uso de una silla ergonómica es crucial para evitar lesiones por esfuerzo repetitivo.
- Las sillas deben contar con reposabrazos ajustables de forma independiente, soporte lumbar, inclinación del asiento, altura del asiento, longitud del asiento y soporte para el cuello si existe reposacabezas. Todo ello juega un papel importante en la comodidad y en mantener una buena postura mientras se está sentado.
- Si una silla no proporciona un apoyo adecuado, se pueden utilizar elementos adicionales como un cojín para el asiento o una almohada lumbar.
- La silla debe proporcionar un buen soporte lumbar, sin causar excesiva presión en la parte inferior de los muslos, con los pies apoyados en el suelo y un ángulo entre los muslos y las piernas de entre 90° y 105°.
- En relación con la estatura del personal con la altura de las sillas se tienen los siguientes rangos:
 - 150 cm 38–42 cm
 - 160 cm 40–44 cm
 - 170 cm 43–47 cm
 - 180 cm 45–49 cm

- Es recomendable que tenga reposabrazos, para que estos permanezcan en posición horizontal y de un reposapiés que reduzca el estrés en los músculos de la espalda.
- Las ruedas giratorias permitirán una mayor agilidad de movimiento rotacional y traslacional.

Monitor

Tener demasiados monitores puede llevar a lesiones por esfuerzo repetitivo, especialmente en el cuello, y algunas pantallas de los monitores pueden inducir fatiga en el cuello, hombros y ojos. Por lo tanto, se debe tener en cuenta cuántos monitores son óptimos para revisar casos, qué información se muestra en cada monitor y cómo se disponen estos monitores para disminuir movimientos innecesarios.

- Se sugiere el uso de tres monitores, uno de ellos dotado de una baja resolución para ver listas de trabajo e historias clínicas y los otros dos para la visualización de los estudios, ya que está ampliamente aceptado y no supone un excesivo movimiento por parte del usuario.
- Según investigaciones anteriores se reporta que la distancia ideal del monitor al radiólogo es de 45-70 cm.
- La altura del monitor también es importante, y se sugiere que la parte superior del monitor esté de 15 a 50 grados por debajo del nivel de los ojos y, como mínimo, no debería estar por encima del nivel de los ojos del radiólogo.
- Hay monitores que se ajustan en altura para que estos se sitúen a la altura de los ojos, y si no disponer de sillas o escritorios ajustables, ya que es importante para prevenir lesiones musculares cervicales.

- Los monitores deben limpiarse regularmente con toallitas limpiadoras para monitores para que no se acumule polvo en ellos, lo cual se ha mostrado según investigaciones que aumenta la fatiga ocular.

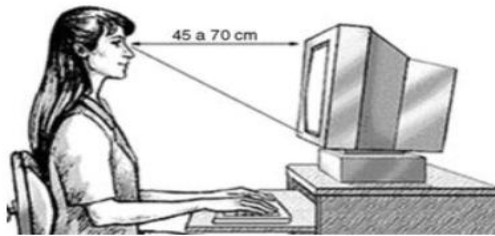


Figura 3.

Correcta angulación y distancia desde los monitores hasta los ojos.

Teclado y ratón

La posición del teclado y el ratón debe favorecer que el usuario mantenga una postura adecuada que exija una mínima extensión, flexión o desviación de la muñeca. Además, es importante evitar la presencia de obstáculos en el marco del escritorio que impidan un movimiento fluido del ratón pudiendo utilizarse éste siempre con comodidad con la mano dominante. El ratón se utiliza de forma constante, mediante movimientos repetitivos para navegar a través de las imágenes, lo cual puede provocar un elevado estrés en manos y muñecas. La prevalencia de estos movimientos repetitivos, por tanto, ha aumentado notablemente entre los radiólogos desde que se han instaurado los sistemas PACS y se deben proponer iniciativas para intentar disminuirlos. Para ello, se debe tener en cuenta que el diseño del ratón debe ser tan fino y plano como sea posible para reducir la tensión en las muñecas. Algunos diseños de ratón «tipo joystick» pueden permitir un agarre más cómodo sin necesidad de realizar tantos movimientos repetitivos. Las alfombrillas de diseño ergonómico permiten un apoyo más adecuado de la muñeca permitiendo minimizar el riesgo de lesión.

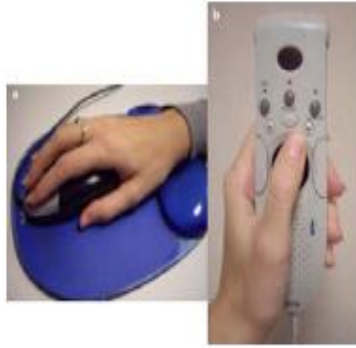


Figura 5.

A) Posición adecuada de la mano en el manejo del ratón, con apoyo de almohadilla. B) Modelo de dictáfono como reconocedor de voz, con mandos manejables con un dedo.

Iluminación

- Las ventanas deben estar provistas de persianas que permitan regular la entrada de luz, ya que el nivel lumínico debe ser menor al que habitualmente estamos acostumbrados.
- Además de ajustar la iluminación, hay que minimizar la fatiga ocular debido al uso extensivo de dispositivos digitales, siendo una parte importante de la ergonomía en el lugar de trabajo. Algunos de los síntomas comunes de la fatiga ocular incluyen dolor de cabeza frontal, ojos doloridos, pesadez en los ojos, ojos secos y picazón. Tener gafas graduadas, usar gotas para los ojos, parpadear más mientras se mira la pantalla, aumentar el tamaño de las fuentes, tener la distancia correcta de monitor, ajustarse a la iluminación, humedad y temperatura adecuadas, todo puede ayudar a prevenir la fatiga ocular. por eso se recomienda que la sala de estudios de rx sea no menor a 1000 lux.
- Recientemente, ha habido estudios con lentes de gafas que filtran la luz azul para la fatiga ocular digital, pero con resultados mixtos. En radiólogos de mayor edad usar gafas de prescripción para el trabajo para ver el monitor a distancia, en lugar de tratar de usar lentes progresivas mientras se trabaja, es útil para disminuir tanto la fatiga ocular como la cervical.

Temperatura

Es de vital importancia para el personal de radiología ajustar la temperatura de la sala de trabajo de manera óptima tal que no permita que el sistema de rayos x se sobrecaliente.

- Es importante regular la temperatura de manera óptima ya que un exceso de esta aumenta la sequedad del aire lo que puede generar irritación ocular, nasal y de garganta, traduciéndose en un aumento del cansancio y una disminución de la atención por parte de los usuarios.
- Es necesario, por tanto, incluir sistemas de ventilación y regulación de la temperatura en la sala. Se sugiere que estos sistemas deben estar colocados de manera que no incidan de forma directa sobre los usuarios de las diferentes zonas de trabajo, siendo recomendable la incorporación de termostatos.
- La temperatura más confortable en un ambiente óptimo de trabajo oscila entre 20 a 22 grados con una humedad entre 40-60%

Carga laboral

Debido a los cambios en la atención médica y a los rápidos avances tecnológicos, la demanda de atención a pacientes e interpretación de imágenes en tiempo real ha aumentado constantemente. En el área de radiología en los principales centros de salud y hospitales ha dado lugar a turnos rotativos fuera del horario laboral y turnos dedicados a la radiología vespertina y nocturna.

Los horarios vespertinos, y en particular los nocturnos, presentan diversos desafíos para la conciliación de la vida laboral y personal, así como para el desarrollo profesional, y tienen implicaciones para la salud personal. Estos problemas afectan a los grupos de radiología, tanto

académicos como privados, en lo que respecta a la administración hospitalaria, la contratación, la satisfacción laboral, el agotamiento profesional de los radiólogos y la rotación de personal.

Se debe considerar que los radiólogos que han pasado años o décadas trabajando en turnos nocturnos hagan la transición a turnos diurnos en las últimas etapas de sus carreras para mantener la productividad y, al mismo tiempo, asegurar su salud.

Relaciones profesionales y sociales.

Los horarios de trabajo extras pueden alterar el tiempo libre de una persona, afectando negativamente las interacciones sociales, en particular con la familia y amigos cercanos. Estudios que comparan a trabajadores de turnos nocturnos y rotativos fuera del horario laboral con trabajadores diurnos documentan una menor satisfacción laboral y un mayor ausentismo entre los trabajadores nocturnos y fuera del horario laboral, lo que puede afectar negativamente el desempeño tanto del individuo como de la empresa en general.

Tiempo y duración del turno

Los horarios excesivamente pesados que causan fatiga, problemas de salud y malestar social en el hogar pueden causar una alta rotación de personal. Un estudio longitudinal de médicos de urgencias realizado por la Junta Estadounidense de Medicina de Urgencias mostró efectos negativos del trabajo en turnos nocturnos, incluyendo fatiga, mala calidad del sueño, disminución del estado de ánimo, irritabilidad y disminución de la satisfacción laboral.

Para facilitar el sueño, los turnos nocturnos deben finalizar óptimamente a una hora que permita al radiólogo viajar a casa e irse a la cama mientras aún está oscuro afuera. En la práctica, dependiendo de la temporada y la ubicación, esto puede requerir una hora de finalización del turno a las 5:00 a.m., lo que puede ser factible en algunas prácticas.

Finalmente, la duración del turno idealmente debe ser inferior a 12 horas. El rendimiento puede deteriorarse hacia el final de turnos más largos, lo que podría provocar errores en la atención. Se necesitan al menos 2 días para cambiar de un turno nocturno a otro turno.

Estrategias a nivel organizacional para un correcto ambiente laboral

Comunicación abierta

La comunicación abierta entre el personal y la organización es esencial. Una revisión mensual rutinaria para comprender y discutir los problemas ayuda a monitorear el progreso y los cambios necesarios. La organización debe examinar al personal de salud y su relación con sus colegas, y monitorear su desempeño para comprender los cambios en la productividad, la satisfacción laboral y la seguridad.

Autonomía del flujo de trabajo

Contar con personal adecuado y específico para cada tarea es necesario para distribuir la carga de trabajo. Esto permite en este caso al radiólogo una mayor flexibilidad laboral y un mejor equilibrio entre la vida laboral y personal. Cuando aumenta la carga de trabajo, en lugar de que todos trabajen más horas, es más fácil establecer un turno rotativo. Algunos radiólogos pueden trabajar horas extras y otros turnos de fin de semana. Esto puede cambiar cada pocas horas o días para asegurar que la carga de trabajo se distribuya. La superposición de turnos ayuda a aliviar la carga de trabajo y permite a los radiólogos mantener un buen equilibrio entre la vida laboral y personal. Trabajar más horas algunos días de la semana y menos horas otros días ayuda a completar el trabajo sin reducir el esfuerzo total.

Ambiente de trabajo saludable

Contar con líderes eficaces alrededor de los radiólogos que recién comienzan su carrera laboral garantiza que las fortalezas se aprovechen al máximo. Idealmente un radiólogo que tiene años de experiencia sabe cómo motivar a sus colegas más jóvenes y cómo potenciar su talento de la mejor manera posible. Ofrecer a los radiólogos un área de trabajo que se adapte mejor a sus gustos y talentos les permite sentirse más importantes en el trabajo. Las conversaciones saludables con los colegas y la interacción con los pacientes también pueden ayudar a aumentar la confianza.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA UNA CONDICIÓN ERGONÓMICA IDEAL:

Mejoras en los procesos de trabajo:

- Rotación de tareas: Intercalar tareas que requieran diferentes movimientos para evitar la sobrecarga de un mismo grupo muscular.
- Automatización de tareas: Automatizar las tareas manuales repetitivas o que impliquen fuerza excesiva.

Prevención de la manipulación manual de cargas:

- Asegurar una correcta técnica de levantamiento: Enseñar al personal a levantar objetos correctamente, evitando la flexión de la espalda y utilizando las piernas.

MÉTODO PARA LEVANTAR UNA CARGA

1. Planificar el levantamiento.
 2. Separar los pies proporcionando una postura estable.
 3. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido.
-
1. Sujetar firmemente la carga, con ambas manos.
 2. Levantarse suavemente, sin realizar giros ni movimientos bruscos.
 3. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
 4. Depositar la carga.

POSICIONAMIENTO (DE PIE):

Trabajar de pie en el área de radiología, implica una postura constante durante la realización de las imágenes radiológicas. Los profesionales de la radiología pasan la mayor parte de su jornada laboral de pie, ayudando a los pacientes a posicionarse para las radiografías, manejando el equipo y supervisando el proceso.

- Una correcta postura erguida y relajada
- La espalda debe estar recta con los hombros relajados y hacia atrás.
- Evitar encorvarse o inclinarse excesivamente hacia adelante.
- Ambos pies deben estar firmemente en el suelo, separados al ancho de los hombros para una buena base de apoyo
- Se recomienda el uso de calzado cómodo y de apoyo para aliviar la tensión en las piernas y los pies.
- Cabeza alineada con la columna, mirar al frente, evitando flexionar o extender el cuello por periodos prolongados.

POSICIONAMIENTO (SENTADO):

- La espalda debe estar recta.
- Los hombros, hacia atrás.
- Los pies planos bien apoyados.
- Las rodillas, en un ángulo de 90 grados.
- Al sentarse frente a una computadora por largos períodos, hay que asegurarse que las caderas estén a nivel con el resto del cuerpo, con el fin de proveer el mejor apoyo posible.
- Los reposabrazos pueden ayudar a relajar los hombros mientras se mantiene en la posición deseada.
- Un respaldo extra y cojines ayudarán a apoyar la totalidad de la espalda.

Promoción de hábitos laborales seguros:

- Descansos regulares: Fomentar la realización de descansos frecuentes para evitar la fatiga y la tensión muscular.
- Ejercicio físico: Recomendar la realización de ejercicios de fortalecimiento y flexibilidad para prevenir lesiones.
- Conciencia y capacitación: Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos ergonómicos y cómo prevenirlos, así como sobre las técnicas de trabajo seguro.

CAPITULO III

3.1 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

OBJETIVO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	METODOLOGÍA	VARIABLES	INDICADORES	VALORES
Identificar los factores ergonómicos físicos presentes en el Departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.	Es una sección de la ergonomía que se enfoca en el diseño y adaptación de los espacios, herramientas y tareas laborales para ajustarse a	Es la forma en que se identifican, miden y evalúan los factores de riesgo que pueden causar lesiones o problemas de salud a los trabajadores	-Observación -Cuestionario	-Posturas forzadas	Tiempo que se mantiene en la misma posición	<ul style="list-style-type: none"> ● >40 minutos ● < 40 minutos
				-Movimientos repetitivos	Tipo de movimientos que realiza seguido: <ul style="list-style-type: none"> ● Movimiento de estirar ● Movimiento de fuerza ● Movimientos finos o repetitivos con las manos 	<ul style="list-style-type: none"> ● SI ● NO

	las capacidades y limitaciones del cuerpo humano.	Debido a una interacción inadecuada con su puesto de trabajo, tareas y entorno.				
				Manipulación de cargas	Intensidad del movimiento	<ul style="list-style-type: none"> ● Alta ● Baja
				Manipulación de cargas	Postura y técnica para levantar cargas	<ul style="list-style-type: none"> ● Adecuada ● Inadecuada
				Espacio laboral adecuado	Diseño de las Estaciones de trabajo. (sillas, escritorio, monitores, teclados)	<ul style="list-style-type: none"> ● Adecuado ● Inadecuado

OBJETIVO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	METODOLOGÍA	VARIABLES	INDICADORES	VALORES
Determinar los factores ergonómicos ambientales que pueden afectar en el departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.	Parte de la Ergonomía que está dedicada al estudio de factores ambientales, como la temperatura, el ruido o la iluminación, etc., que afectan al nivel de confort en que se realiza el trabajo, lo que, a su vez, tiene una gran influencia en la seguridad del trabajador y su rendimiento.	Son todos aquellos factores y condiciones que dependen del entorno en el que se desempeña el trabajo el cómo afectará al rendimiento laboral del personal y la eficiencia con la que se realizará.	-Observación -Cuestionario	-Iluminación adecuada del área de trabajo	Iluminación en la oficina o cuarto de Rx	< 75 lux > 150 lux
				-Temperatura que se maneja en el área de trabajo	Temperatura ambiente en el área de trabajo	< 20°C >24°C
				-Nivel de ruido presente en el área de trabajo	Ruido producido en el hospital u oficina	Alto Bajo

OBJETIVO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	METODOLOGIA	VARIABLES	INDICADORES	VALORES
Detallar los factores ergonómicos cognitivos recurrentes en el Departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.	Es la rama de la ergonomía que estudia y aplica los conocimientos en psicología básica al diseño de entornos de trabajo, tareas, sistemas, etc.; se trata de adaptar tanto objetos, como espacios, sistemas e incluso horarios de trabajo al funcionamiento natural de las habilidades cognitivas de la persona para potenciarlas y evitar su desgaste.	Se refieren a las características del entorno de trabajo, tareas y herramientas que afectan los procesos mentales del trabajador, tales como la atención, percepción, memoria, toma de decisiones y carga mental. Estos factores influyen directamente en el rendimiento, la seguridad y el bienestar psicológico durante la realización de actividades laborales	-Observación -Cuestionario	-Interacción del personal con las herramientas o equipos de trabajo.	Seguridad y Habilidad para utilizar equipos de trabajo (computadoras, equipos de Rx.)	Buena Regular Mala
				-Estrés laboral	Nivel de estrés que maneja el personal	Alto Bajo
				-Formación laboral del personal	Capacidad del Trabajador para Desempeñar sus labores	Excelente Baja
				-Horario laboral	Duración de la jornada laboral	>8hrs >12hrs < o = 24hrs

OBJETIVO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	METODOLOGIA	VARIABLES	INDICADORES	VALORES
Describir los factores ergonómicos de tipo organizacional en el departamento de Radiología e Imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.	Este tipo analiza temas como lo son la estructura, políticas y los procesos de la organización. Aborda puntos como la distribución de tareas, responsabilidades, comunicación, cultura organizacional y cualquier aspecto relacionado con el factor humano	Se refiere al estudio y diseño de los sistemas de trabajo, la estructura organizativa, las políticas y los procesos laborales con el fin de optimizar la interacción entre los trabajadores, su ambiente laboral y la organización. Su objetivo es mejorar la eficiencia, seguridad, bienestar y satisfacción del personal, minimizando riesgos laborales y promoviendo un ambiente de trabajo saludable.	-Observación -Cuestionario	-Organización de trabajo	Claridad de los roles y funciones	Claro Poco claro Confusa
					Autonomía laboral	Total Parcial
					Distribución de labores	Adecuada Inadecuada
				-Seguridad y Salud en el trabajo	Percepción de riesgos	Alta Baja
					Incidencia de accidentes	Alta Baja
					Respeto entre colegas	Bueno Nulo
				-Ambiente laboral	Trabajo en equipo	Bueno Deficiente
					Capacidad para la resolución de conflictos	Bueno Deficiente

CAPITULO IV

4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio de tipo descriptivo que identifica las variables del problema.

4.1.2 UNIVERSO Y MUESTRA

Universo:

Personal de radiología e imágenes de los hospitales de El Salvador.

Muestra:

Se tomaron como muestra un total de 52 personas del personal del departamento del área de radiología e imágenes de los siguientes hospitales del área metropolitana de San Salvador: Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, Hospital Nacional El Salvador y el Consultorio de Especialidades del ISSS.

4.1.3 MÉTODOS; RECURSOS

Métodos:

- Observación
- Entrevista
- Medición

Recursos humanos:

Equipo investigador:

- Jennifer Roxana Arce Medina
- Favio Enrique Molina Villalta
- Melissa Nicole Saravia Beltrán

Asesor de tesis:

- Lic. Carlos Eduardo Arias Mejía

Recursos tecnológicos:

- Computadora
- Teléfonos celulares
- Internet
- Tablet

Recursos materiales:

- Páginas de papel bond (impresiones)
- Lapiceros
- Libretas
- Folder
- Lápices

4.1.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS**Técnicas**

- Observación estructurada
- Entrevista estructurada

Instrumentos:

- Guía de observación
- Encuesta
- Medición

Procedimientos:

Para realizar la investigación se solicitó el permiso correspondiente a las jefaturas de los hospitales antes mencionados, posteriormente al haber obtenido el permiso correspondiente se hizo la visita implementando el método de la observación y entrevista, se tomaron en cuenta el realizar una técnica de observación y entrevista estructurada y los instrumentos a utilizar fueron una guía de observación y encuesta.

4.1.5 VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Encuesta: Se encuestó a una pequeña muestra del personal de los hospitales del área Metropolitana de San Salvador: Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, Hospital Nacional El Salvador y el Consultorio de Especialidades del ISSS para determinar si cumplía con las condiciones necesarias que requiere la validación de la investigación.

Guía de observación: No se realizó una previa validación ya que la información fue obtenida de manera no manipulativa solamente observando y registrando los datos, esto con el fin de no alterar el entorno ni el comportamiento de los involucrados en este caso el personal de radiología e imágenes.

Medición: Se realizaron mediciones de las sillas y escritorios mediante el uso de una cinta métrica, en el caso de la medición de la luz mediante el asesoramiento de un ingeniero eléctrico se utilizó una aplicación que se instaló en el celular y esto funcionó como luxómetro en el cual se utiliza el sensor de luz que viene integrado en el celular y en el caso de la temperatura se utilizó un termómetro para verificar que esta oscilaba en los parámetros correctos.

4.1.6 RECURSOS

- **Recursos Humanos:** Los integrantes del equipo investigador quienes se encargaron de la ejecución del proyecto de investigación.
- **Recursos Tecnológicos:** Internet móvil, computadoras para búsqueda de información y el análisis de datos,
- **Recursos Físicos:** Transporte, Documentos para la recolección de información del tema (encuestas, guías de observación), Afiches informativos, papel, lapiceros, folders, folletos, libros de apoyo.

4.1.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se aseguro que esta investigación fuera viable éticamente porque:

La participación de los profesionales de radiología en este estudio fue de manera voluntaria y basada en un consentimiento informado. Esto implicó claramente explicarle el objetivo de la investigación, el método utilizado (en este caso fue una encuesta), el tiempo estimado de participación y la garantía de confidencialidad y anonimato de sus datos.

4.1.8 PLAN DE TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los datos obtenidos a partir de los instrumentos de observación y cuestionarios fueron organizados y analizados utilizando herramientas digitales como Microsoft Excel, facilitando el conteo y la estructuración de la información recolectada, con el objetivo de presentar los resultados de manera clara y comprensible.

Tabla de frecuencia.

A partir de una interrogante específica formulada en el instrumento de evaluación, se creó una tabla de frecuencia que incluyo las siguientes categorías: opciones, frecuencia, porcentaje y total. Esto permitió organizar de manera estética y ordenada la información correspondiente a esa pregunta.

4.1.9 PLAN DE ANALISIS DE RESULTADOS

Para llevar a cabo el análisis de los resultados, se elaboraron representaciones gráficas estadísticas que reflejaran la información obtenida en cada pregunta del instrumento y sus respectivas variables. Además, se usó el programa informático, Microsoft Excel en el que se empleó una fórmula matemática dentro del programa para representar porcentualmente los datos e información recolectada. Cada gráfico, integrado en su correspondiente matriz, tuvo los elementos necesarios para facilitar una interpretación adecuada de los datos. Posteriormente, se presentó una descripción breve de los hallazgos obtenidos, identificando los factores que favorecen o dificultan el desarrollo de cada variable analizada. Esta interpretación permitió identificar posibles estrategias de intervención y mejora dentro de los hospitales del área metropolitana de San Salvador y así poder sustentar de manera coherente las conclusiones y recomendaciones finales del estudio.

Análisis de datos.

Después de recopilar y organizar la información, el equipo llevo a cabo el análisis e interpretación de los datos empleando herramientas estadísticas, específicamente la función de Excel dentro de Microsoft Office. Este proceso fue fundamental para desarrollar las conclusiones y formular las recomendaciones pertinentes.

4.1.10 PLAN DE SOCIALIZACIÓN

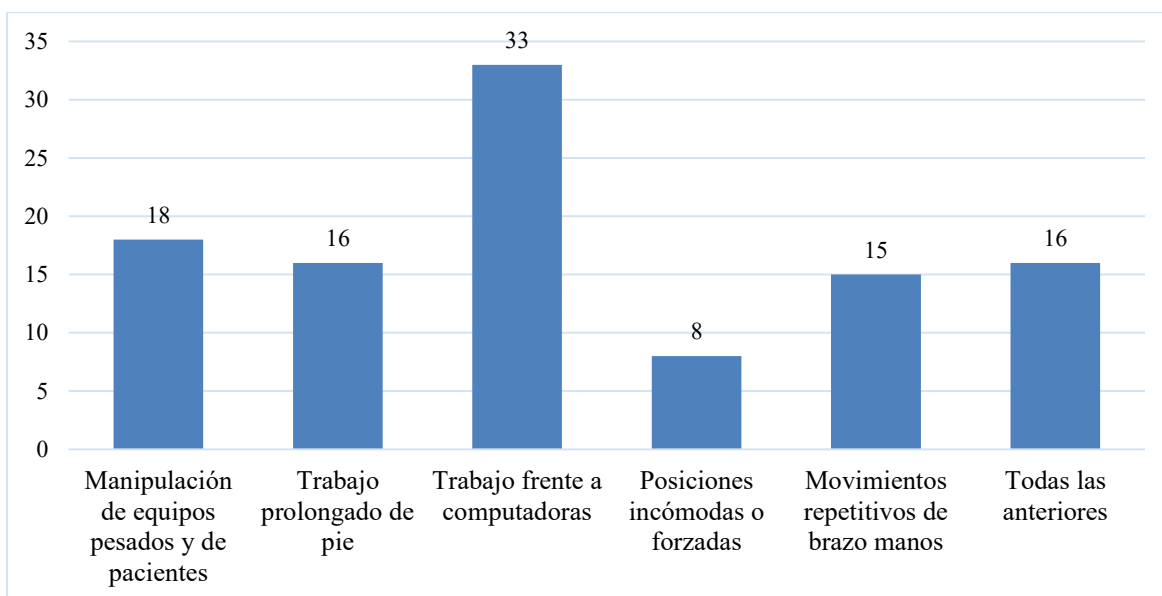
Posteriormente al ser aprobado el tema de tesis se recopilaron los datos que sustentaron la investigación, se realizó la tabulación y análisis de los datos, conclusiones y recomendaciones, se preparó y entrego el informe final para ser aprobado por el asesor de tesis y posteriormente se programó una fecha en específico para la defensa del trabajo de investigación.

CAPITULO V PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

5.1 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDO AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA

Tabla 1

11- Tipo de actividades que se realizan con mayor frecuencia



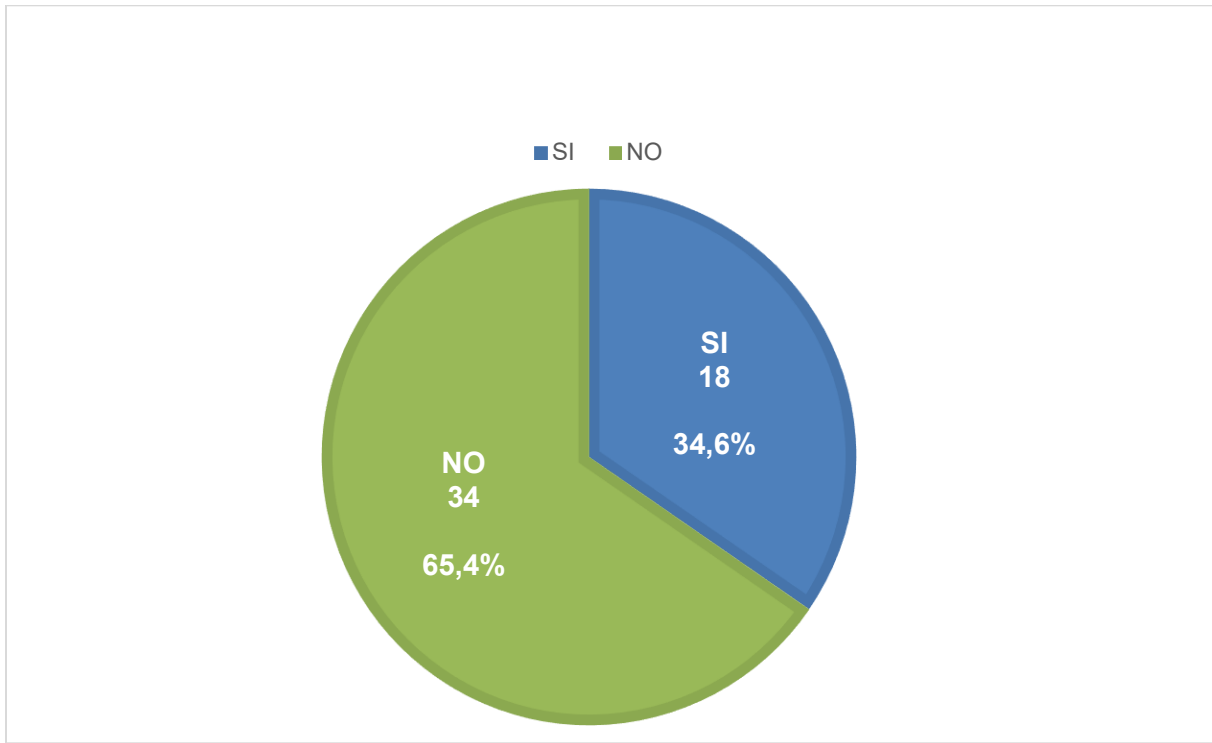
Fuente: Datos encontrados de la investigación

Los datos obtenidos de una muestra de 52 personas , en las cuales están comprendidos (Licenciados del área de radiología, personal de recepción y Secretaria de los departamentos de radiología de los Hospitales del área metropolitana seleccionados ,Se obtuvo que la mayoría de personas en el departamento realiza sus actividades frente a una computadora siendo el 31.1%, seguido de la manipulación de objetos pesados con un 17.0% ,sólo el 15.1% tiene actividades donde pasan mayor tiempo de pie , el 14.2% realiza actividades repetitivas de manos y muñecas , solo el 7.5% considera que adoptar posiciones incómodas o forzadas , concluyendo con que el 15% de los encuestados realizan todas las actividades previamente descritas.

Teniendo en cuenta que la actividad más común es el trabajo frente a las computadoras, se puede inferir que el personal de radiología es susceptible a tener problemas con la vista y desarrollar diversos tipos de patologías como el síndrome del túnel carpiano, problemas de circulación (donde se encuentra la trombosis con sus variantes y varices). Además, tomando en cuenta que el personal no cuenta con sillas ergonómicas, al pasar muchas horas sentados, están en riesgo de desarrollar diferentes tipos de lesiones musculoesqueléticas.

Tabla 2

2- Adaptación ergonómica del mobiliario en el área de trabajo



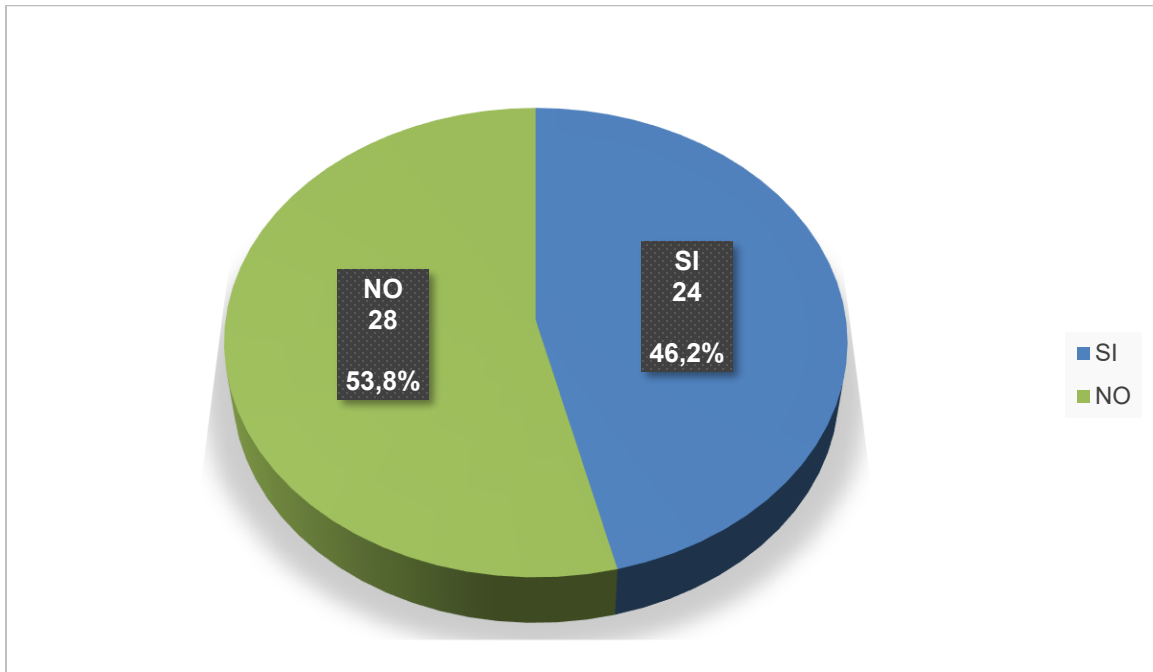
Fuente: Datos encontrados de la investigación

La minoría de datos de la población, el 34.6% considera que el mobiliario le resulta ergonómicamente aceptable, pero el 65.4% no lo considera apto ergonómicamente, esto describe un área crítica de intervención.

Aunque la mayoría de los encuestados consideran que el mobiliario no cumple con las condiciones ergonómicas adecuadas, los resultados obtenidos en la investigación reflejan lo contrario, en el caso de los escritorios, cuyos valores se encuentran dentro del rango establecido (63 a 76 cm). Sin embargo, las sillas no cumplen con las dimensiones recomendadas, ya que su altura debería situarse entre 38 y 49 cm. En consecuencia, aunque los escritorios presentan medidas ergonómicamente adecuadas, las sillas no se ajustan a los parámetros establecidos, lo que puede generar repercusiones negativas tanto en la salud como en el desempeño laboral de la persona.

Tabla 3

3- Ubicación adecuada de controles, monitores y teclados

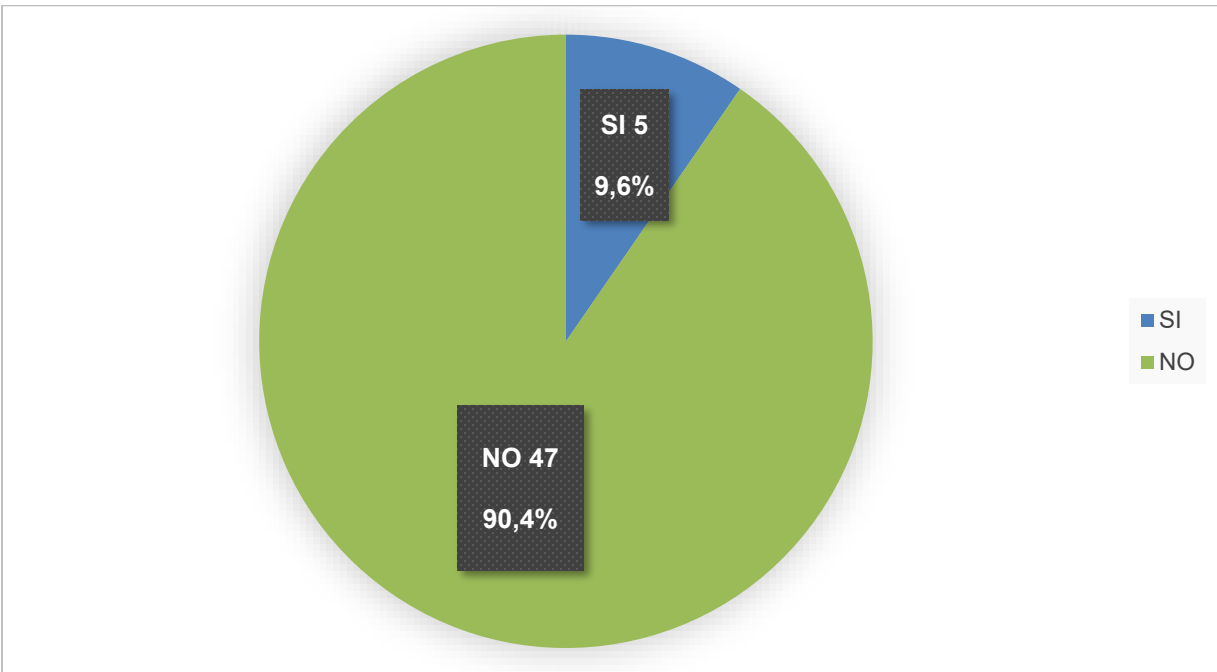


Fuente: Datos encontrados de la investigación

Más de la mitad siendo un 53.8% de la población estudiada, menciona que los controles, monitores y teclados no tienen una ubicación adecuada lo que podría reforzar los riesgos a padecer algún trastorno musculoesquelético al no cumplirse las posiciones y distancia recomendadas de los periféricos (Entre el borde delantero del teclado y el borde del escritorio de 10-15 cm, el mouse debe estar a una distancia lateral de 2-5 cm del teclado, entre el monitor y el personal de radiología 45-70 cm, y de la parte superior del monitor de 15 a 50 grados por debajo del nivel de los ojos) lo cual obliga al empleado a optar posturas inadecuadas, teniendo que realizar movimientos poco naturales, que podrían terminar en lesiones o problemas oculares.

Tabla 4

4- Capacitaciones sobre ergonomía en los hospitales



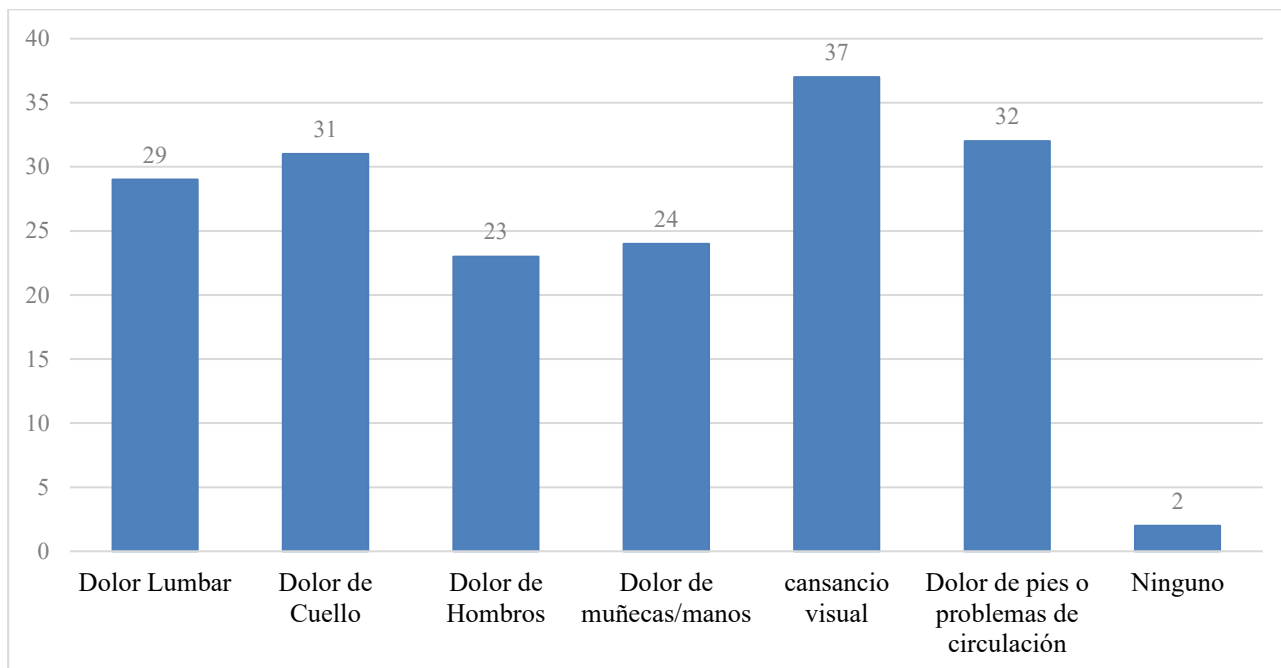
Fuente: Datos encontrados de la investigación

Con un alarmante 90.4% de datos obtenidos muestran que no se les ha brindado la información necesaria para mantener una buena ergonomía en sus áreas de trabajo, pudiendo limitar la precaución de lesiones junto al uso adecuado del mobiliario.

La gran mayoría del personal no ha recibido capacitaciones sobre ergonomía, lo que indica el poco conocimiento de las medidas necesarias que hay que seguir para la adaptación del entorno laboral, tanto en el mobiliario y equipamiento como en la disposición de espacios. Al no saber los lineamientos de la correcta posición de pie, sentado y los métodos para levantar una carga no lograran prevenir las consecuencias patológicas.

Tabla 5

5- Síntomas que padece el personal



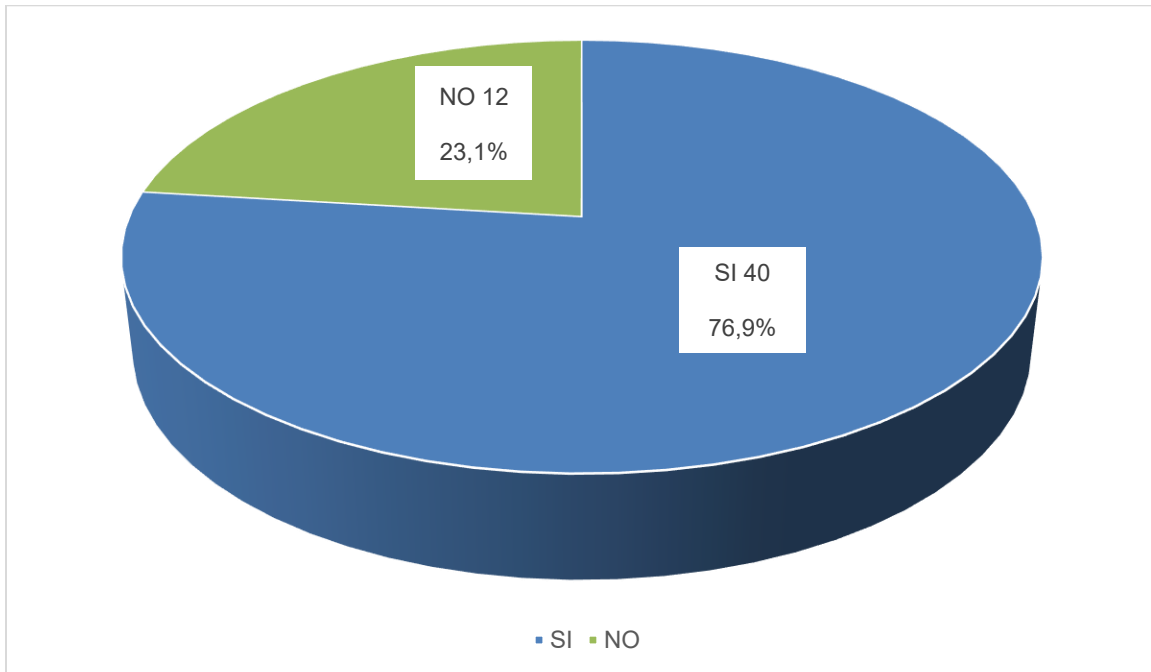
Fuente: Datos encontrados de la investigación

De la información obtenida el cansancio visual con 20.8% resultó ser el síntoma que más padecen el personal del área de radiología seguido del dolor de pies o problemas de circulación 18% seguido de dolor de cuello con 17.4%, Dolor lumbar 16.3%, dolor de muñecas y manos 13.5%, dolor de hombros 12%, siendo que solo el 1.1% mostró no tener ninguno de los síntomas, lo que muestran que la mayoría sufre al menos una de las molestias antes mencionadas.

Los síntomas mencionados con más frecuencia por el personal podrían tener relación directa con la actividad más realizada (mencionado en la tabla 1) debido a que pasar muchas horas sentado frente a una computadora está estrechamente relacionado con el desarrollo de problemas visuales, dolor de cuello y problemas de circulación.

Tabla 6

6- Síntomas provocados por los problemas ergonómicos durante la jornada laboral



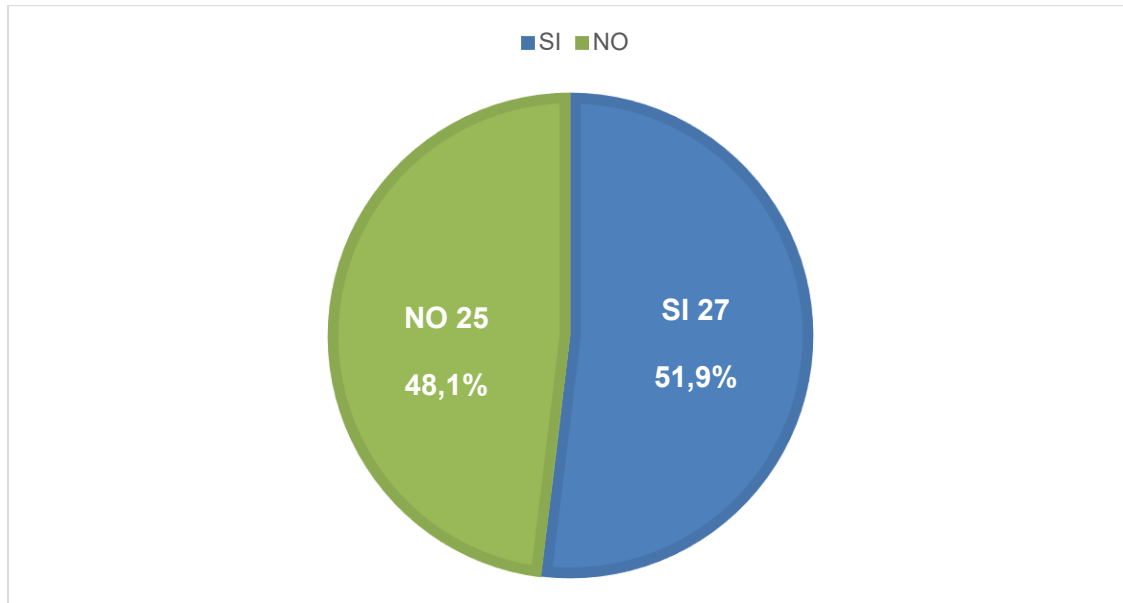
Fuente: Datos encontrados de la investigación

El 76.9% es decir más de tres cuartas partes de la población Perciben que sus síntomas pueden estar ligados con problemas ergonómicos causados en el trabajo.

La mayoría de los encuestados plantean que los problemas ergonómicos que viven durante la jornada laboral están ligados a los síntomas que padecen (mencionados en la tabla 5).

Tabla 7

7. Ausencias de trabajo debido a síntomas padecidos



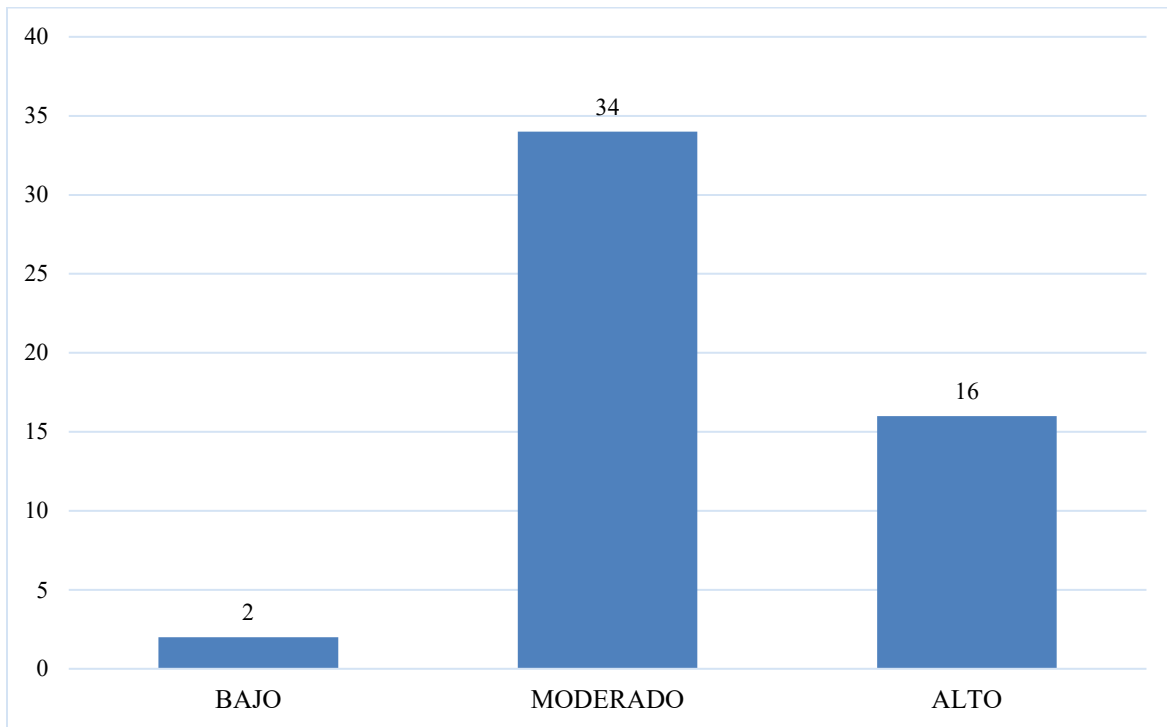
Fuente: Datos encontrados de la investigación

De los 52 participantes encuestados, 27 personas (51.9%) indicaron que sí tuvieron que ausentarse de su trabajo debido a los síntomas que experimentaron, mientras que 25 personas (48.1%) respondieron que no fue necesario ausentarse.

El resultado refleja una división casi equitativa de parte del personal del departamento de radiología, lo cual sugiere que los síntomas asociados al área de trabajo tienen un impacto significativo en la capacidad laboral de los profesionales. La ligera mayoría que reportó ausencias laborales demuestra que, en más de la mitad de los casos, los síntomas alcanzan un nivel que interfiere directamente con el desempeño profesional.

Tabla 8

8. Nivel de fatiga al finalizar la jornada laboral



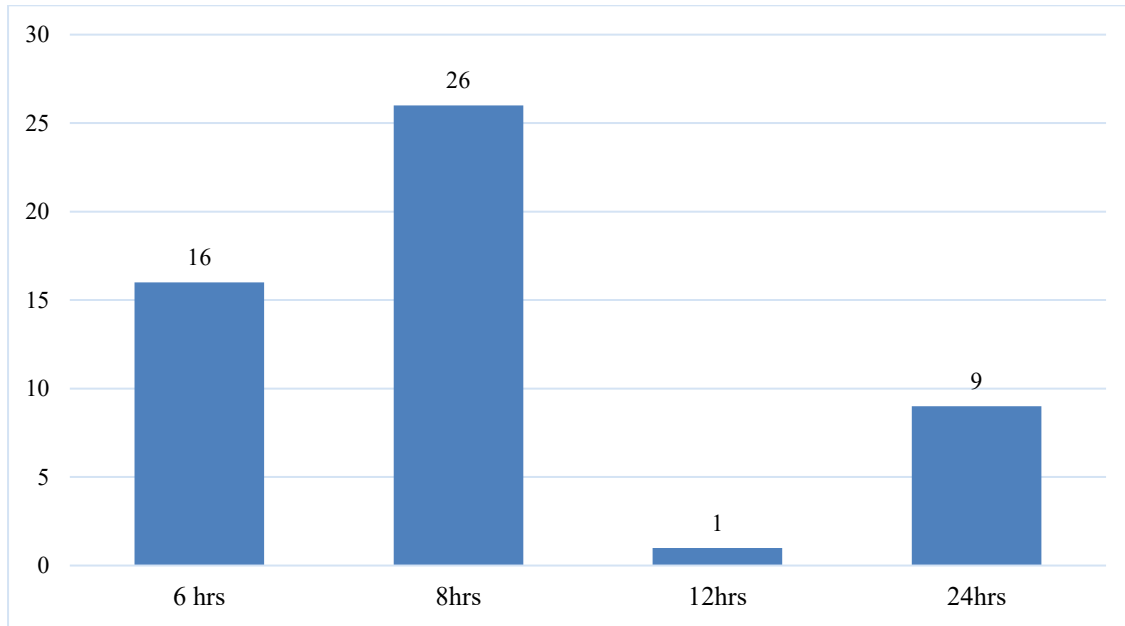
Fuente: Datos encontrados de la investigación

De los 52 encuestados, 34 personas (65.4%) calificaron su nivel de fatiga como moderado, 16 personas (30.8%) como alto, y solo 2 personas (3.8%) como bajo.

Este patrón revela que la mayoría experimentan algún grado de fatiga al finalizar su jornada laboral, siendo el nivel moderado el más frecuente. Sin embargo, el hecho de que casi un tercio de los encuestados reporten un nivel alto de fatiga es especialmente relevante, ya que podría estar asociado a factores ergonómicos, carga física o cognitiva, y condiciones laborales propias del entorno radiológico.

Tabla 9

9. Cantidad de horas de la jornada laboral



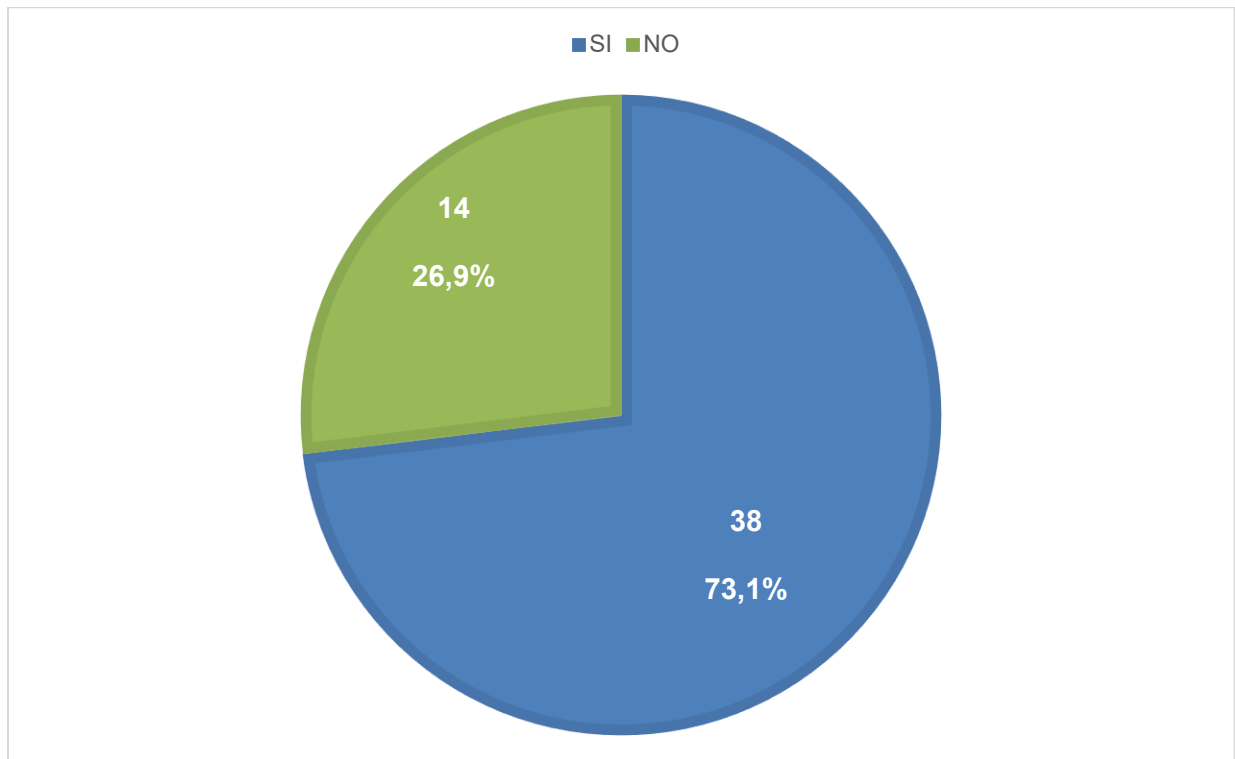
Fuente: Datos encontrados de la investigación

La mayoría de los encuestados con un total de 42 personas (80.8%) se encuentra dentro de rangos laborales considerados estándar (6 a 8 horas), sin embargo, destaca que casi una quinta parte lo cual equivale a 10 personas (19.2%) realiza jornadas extendidas de 12 o incluso 24 horas, lo cual representa una carga laboral considerablemente elevada.

Un estudio longitudinal realizado por la Junta Estadounidense de Medicina de Urgencias evidenció que los turnos laborales extensos y nocturnos pueden generar fatiga, alteraciones del sueño, irritabilidad y baja satisfacción profesional, lo que incrementa la rotación de personal. Para mitigar estos efectos, se recomienda que los turnos nocturnos finalicen antes del amanecer idealmente alrededor de las 5:00 a.m. y que no excedan las 12 horas, ya que el rendimiento disminuye hacia el final. Además, se requieren al menos dos días para una transición adecuada entre turnos nocturnos y diurnos.

Tabla 10

10. Posturas incómodas que afectan el rendimiento al realizar trabajo de manera rápida



Fuente: Datos encontrados de la investigación

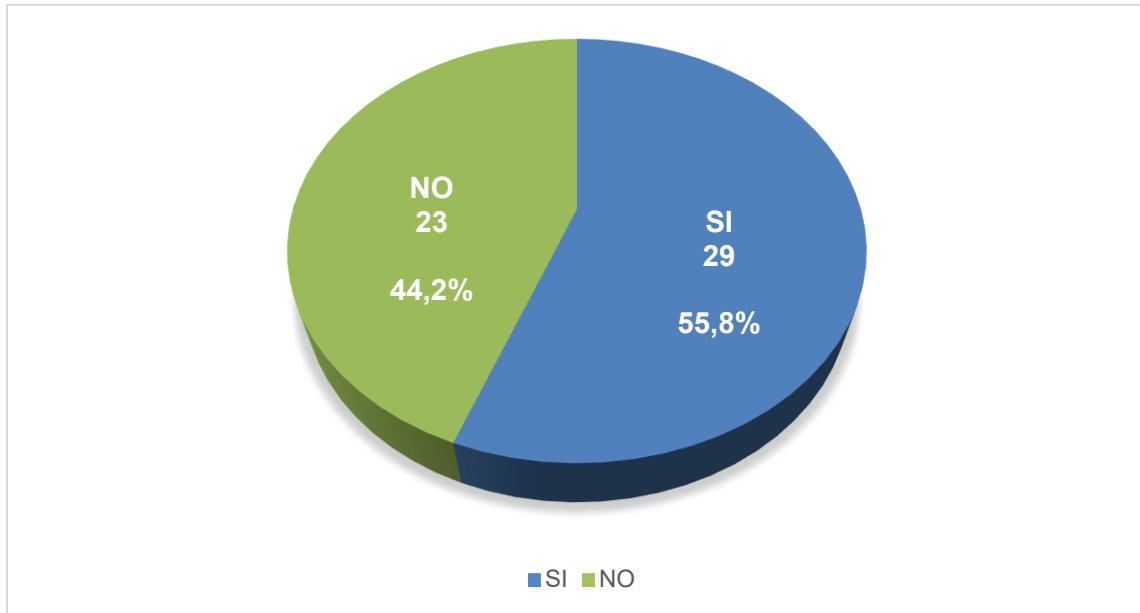
De los 52 encuestados, 38 personas (73.1%) afirmaron que el ritmo de trabajo sí les obliga a realizar procedimientos de forma apresurada, adoptando posturas incómodas que pueden afectar su rendimiento. Solo 14 personas (26.9%) respondieron que no se ven afectados por esta situación.

Este resultado evidencia que una amplia mayoría de los profesionales se enfrenta a condiciones laborales que comprometen tanto su ergonomía como su desempeño laboral.

La excesiva cantidad de pacientes obliga al personal a realizar su trabajo de manera rápida, lo cual trae consigo que no cuiden sus posturas para así atender a la mayor cantidad de pacientes en el menor tiempo posible, esto conlleva adoptar posturas físicas incómodas que, con el tiempo, afectan el rendimiento y la salud del profesional.

Tabla 11

11. Posturas incómodas o forzadas al realizar algún tipo de actividad durante la jornada laboral



Fuente: Datos encontrados de la investigación

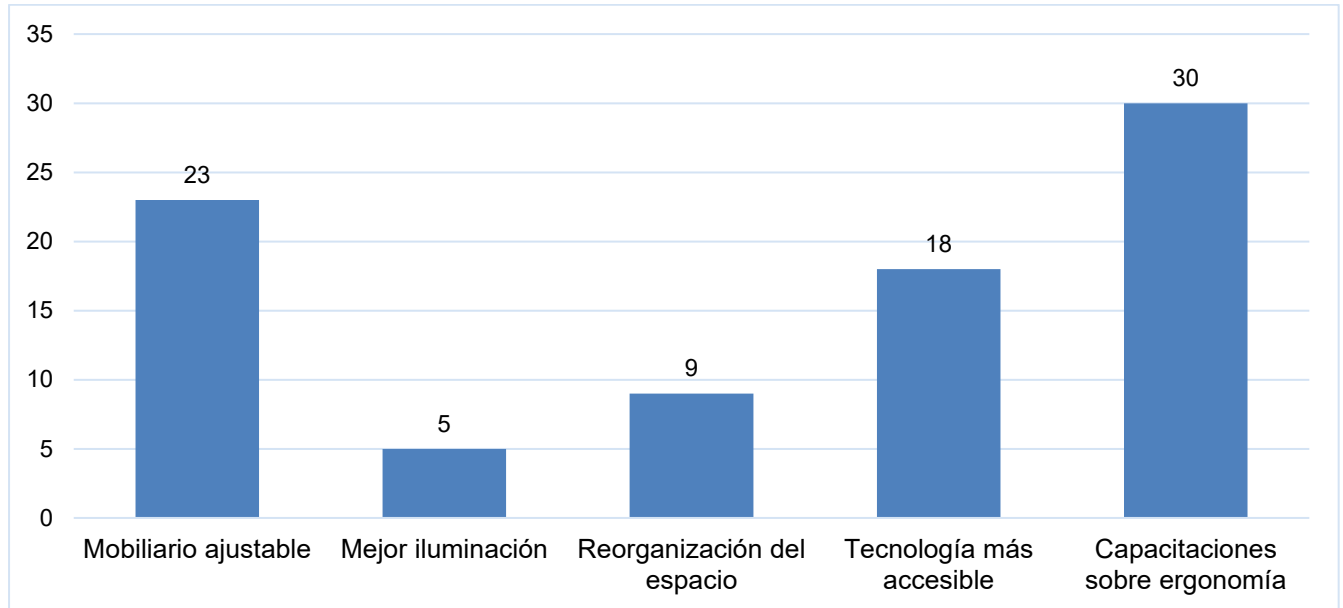
De los 52 encuestados, 29 personas (55.8%) respondieron que sí adoptan posturas incómodas o forzadas de manera habitual, mientras que 23 personas (44.2%) indicaron que no lo hacen regularmente.

Este resultado indica que más de la mitad de los profesionales encuestados están expuestos de forma continua a condiciones posturales desfavorables, lo cual puede tener implicaciones directas en su salud musculoesquelética y en su rendimiento laboral.

El aumento en la demanda de atención médica inmediata ha intensificado el ritmo de trabajo en radiología, especialmente en turnos vespertinos y nocturnos en hospitales de alta complejidad. Esta presión constante puede llevar a los profesionales a adoptar posturas físicas incómodas o forzadas de manera habitual, afectando su bienestar y rendimiento.

Tabla 12

12. Cambios para mejorar la ergonomía en el área de trabajo



Fuente: Datos encontrados de la investigación

La opción más mencionada fue "Capacitaciones sobre ergonomía", lo que indica que muchos profesionales reconocen la importancia de educarse sobre buenas prácticas posturales y prevención de lesiones

Es fundamental mantener una comunicación fluida entre el personal y la institución para identificar problemas y promover mejoras. Realizar revisiones periódicas permite evaluar el desempeño, las relaciones laborales y el impacto en la productividad, la seguridad y la satisfacción profesional. En este proceso, resulta clave incorporar capacitaciones en ergonomía, ya que ayudan a prevenir riesgos físicos, mejorar las condiciones de trabajo y fortalecer el bienestar del equipo de salud.

5.2 ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LA GUIA DE OBSERVACION DIRIGIDO AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGIA

Factores Ergonomicos Fisicos

Dato a observar	Dato encontrado	Valores optimos
Tiempo de permanencia de pie.	En cuanto al factor fisico de permanecer de pie se observó que el personal de radiología no excede los 30 minutos continuos de pie.	Desde el punto de vista ergonómico en el área de salud en este caso en radiología el tiempo máximo de pie no debe exceder los 40 minutos continuos.

El hecho de que el personal de radiología permanezca de pie por mucho tiempo es relativo ya que dependiendo del día la demanda de pacientes es más alta lo cual obliga al personal a permanecer más de media hora de pie, pero en otras ocasiones el flujo de pacientes es menos por ende el tiempo de permanencia de pie es menor a los 30 minutos.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Posturas inadecuadas al manejar pacientes (como cuello inclinado, espalda rígida, hombros arriba).	Se observo que el personal de radiología la mayoría del tiempo si adopta posturas inadecuadas.	Las posturas inadecuadas a largo plazo generan una serie de consecuencias que se asocian con: Dolor lumbar crónico. Trastornos en cuello, hombros y parte superior de la espalda.

El personal en radiología de alguna u otra forma siempre adopta posturas inadecuadas e incomodas ya que dependiendo de la condición del paciente debe buscar la manera de posicionarlo volviéndose esto aún más difícil cuando este no colabora.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Tiempo de permanencia sentado.	Se observo que el tiempo de permanencia en sedentarismo del personal es menor a 30 minutos.	El tiempo estimado y considerable que una persona debe permanecer sentada continuamente es de 30 a 60 minutos.

El tiempo en el que el personal pasa en sedentarismo es menor a 30 minutos ya que realiza múltiples tareas, esto en el caso de los licenciados, recepcionistas, archivistas y médicos radiólogos en cambio el personal de secretaria y transcripción si se mantiene la mayoría de tiempo en sedentarismo por el tipo de trabajo que le toca realizar.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Movimientos repetitivos en la jornada laboral.	Se observo que el personal si realiza de forma constante y diaria movimientos repetitivos.	La duración de tareas o movimientos repetitivos no debe exceder las 2 horas continuas y deben realizarse pausas activas cada 30 o 60 minutos.

El personal en general utiliza demasiado la computadora por ende teclea y escribe en todo momento ya que debe ingresar pacientes, tomar estudios, editarlos en algunos casos imprimirlos, aunque mayormente en la actualidad se están guardando en el sistema, además de ello realiza demasiados movimientos repetitivos al momento de manejar el equipo de rayos x y posicionar al paciente.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Sillas en estado optimo y soporte ergonómico adecuado.	En cuanto al diseño del área de trabajo específicamente en el caso de las sillas estas si se encuentran en buen estado sin embargo no cuentan con el soporte ni la altura ideal.	En relación con la estatura del personal con la altura de las sillas se tienen los siguientes rangos: 150 cm 38–42 cm 160 cm 40–44 cm 170 cm 43–47 cm 180 cm 45–49 cm

Según los datos obtenidos se observó que en algunas áreas de trabajo las sillas están en buen estado más sin embargo no cuentan con un soporte ergonómico adecuado ya que estas deben contar con reposabrazos ajustables de forma independiente, soporte lumbar, inclinación del asiento, altura del asiento, longitud del asiento y soporte para el cuello si existe reposacabezas, además de ello deben ser ideales y ajustables a la altura del personal.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Altura optima del escritorio de trabajo.	Se observo que la mayoría de los escritorios miden entre 65 cm como altura más baja y 75 cm como altura más alta.	En relación a la estatura del personal con la altura del escritorio se deben considerar los siguientes rangos: 160 cm63–67 cm 170 cm68–72 cm 180 cm73–76 cm

La mayoría de los escritorios miden entre los 65-85 cm, por lo que están en el rango y parámetro ideal para ser óptimos ergonómicamente hablando.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Espacio de trabajo óptimo en relación al número de personas que se encuentran en él.	Se observo que dependiendo del área hay espacios suficientes ya que no permanecen demasiadas personas en cambio en áreas donde se realizan procedimientos no.	-Área de rayos x: De 6–9 m ² -Salas con equipos grandes (como arcos en C, radiología digital, o fluoroscopia): 10–12 m ² por operador. -Espacios para médicos radiólogos en sala de lectura: De 9 a 12 m ² . -Área de secretaria, recepción y archivo: Entre 8-12 m ² de espacio total.

En algunas áreas el espacio es suficiente ya que no permanecen demasiadas personas al mismo tiempo (recepción, archivo, secretaria, transcripción) en cambio en otras áreas donde se realizan los estudios radiológicos a veces es excesivo el número de personas que se encuentran en él.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Permanencia de personas en una misma estación de trabajo.	El rango de personas que permanecen en las estaciones de trabajo oscila entre 2-5 aumentando en el caso de las salas de rayos x entre 7-8 cuando asisten estudiantes practicantes y de servicio social.	-Sala de rayos x: 2 personas --Sala de lectura: Para espacios pequeños (clínicas) de 1-2, medianos (hospital general) de 2-4, grandes (centro especializado) de 4-6. -Área de recepción, archivo y secretaria: 2 personas.

Desde la perspectiva física, la variación en el número de personas que ocupan las estaciones de trabajo especialmente el incremento en las salas de rayos X cuando asisten estudiantes practicantes y de servicio social puede tener un impacto significativo en el espacio físico y la ergonomía.

Factores Ergonómicos Ambientales

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Iluminación adecuada en las estaciones de trabajo.	Todos los espacios de trabajo tienen una excelente iluminación y cumplen con los rangos sugeridos (no menor a 1000 lux).	Se recomienda que la sala de estudios de rx sea no menor a 1000 lux de lo contrario se presentarías problemas como fatiga ocular.

Una iluminación bien diseñada no solo mejora la visibilidad y reduce la fatiga visual, sino que también influye positivamente en el estado de alerta, la concentración y la productividad del personal. Además, el cumplimiento de los rangos establecidos demuestra una adecuada gestión ambiental en relación con el confort visual y el bienestar ocupacional.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Temperatura optima en el área de trabajo.	La temperatura en el área de trabajo oscila entre los 19° - 22° grados debido al uso de aire acondicionado, aunque estos e algunas ocasiones se descomponen y necesitan mantenimiento.	La temperatura más confortable en un ambiente óptimo de trabajo oscila entre 20 a 22 grados con una humedad entre 40-60%.

El control térmico en los espacios de trabajo es un aspecto fundamental desde la perspectiva ambiental, ya que influye directamente en el confort térmico, el rendimiento y la salud del personal. Mantener una temperatura adecuada es de vital importancia en un ambiente clínico. Sin embargo, la mención de fallas ocasionales en los sistemas de aire acondicionado resalta la importancia del mantenimiento preventivo.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Ruidos constantes del exterior.	No se perciben ruidos constantes del exterior ya que es un espacio cerrado.	Para un trabajo óptimo en el área de rayos x es importante que no se perciban ruidos constantes del exterior para garantizar la concentración del personal y la calidad de las imágenes diagnósticas, ya que el ruido puede causar estrés, fatiga y dificultar la comunicación.

La ausencia de ruidos constantes del exterior es una condición positiva que favorece la concentración, reduce el estrés laboral y mejora la comunicación entre el personal. En áreas como radiología, donde se requiere precisión y enfoque, un ambiente acústicamente controlado es esencial. Un espacio cerrado y bien aislado del ruido externo contribuye al confort acústico y a un entorno más saludable y funcional para un desempeño laboral adecuado.

Factores Ergonómicos Cognitivos

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Ambiente laboral adecuado	En algunas ocasiones el ambiente no es del todo ameno debido al estrés y carga laboral que hay en el personal.	La comunicación abierta entre el personal y la organización es esencial.

Una revisión mensual rutinaria para comprender y discutir los problemas ayuda a monitorear el progreso y los cambios necesarios. La organización debe examinar al personal de salud y su relación con sus colegas, y monitorear su desempeño para comprender los cambios en la productividad, la satisfacción laboral y la seguridad.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Respeto entre compañeros de trabajo.	Si hay respeto entre los todos los trabajadores del departamento.	El respeto y la cooperación entre el personal es de vital importancia para un ambiente ameno y saludable.

Un ambiente basado en respeto favorece estados emocionales positivos, lo cual mejora la atención, la memoria de trabajo y la toma de decisiones. A su vez, la cooperación permite la construcción de conocimientos compartidos mediante el aprendizaje social y la resolución conjunta de problemas.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Capacidad de los trabajadores para manejar correctamente el equipo de trabajo.	El personal si es capaz de manejar el equipo de trabajo como computadoras, equipos de rayos x, etc. Aunque hay algunos que se les dificulta un poco, pero tratan de adaptarse.	Contar con líderes eficaces que puedan orientar y ayudar a los radiólogos que recién comienzan su carrera laboral garantiza que las fortalezas se aprovechen al máximo y que por ende haya un desempeño laboral ideal.

El hecho de aprender a operar adecuadamente los equipos implica el uso activo de funciones cognitivas como la atención, la memoria, la comprensión y la resolución de problemas. Por tanto, puede considerarse claramente un factor cognoscitivo, ya que involucra directamente la manera en que el individuo procesa, asimila y aplica nueva información en su entorno laboral.

Factores Ergonómicos Organizacionales

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Afluencia de pacientes durante la jornada laboral.	La demanda de pacientes durante la jornada laboral es muy alta.	En el área de radiología en los principales centros de salud y hospitales se ha dado lugar a turnos rotativos fuera del horario laboral debido a la alta afluencia de pacientes que se atienden diariamente.


Desde la perspectiva organizacional, la implementación de turnos rotativos fuera del horario habitual en el área de radiología responde a una necesidad estratégica de adaptación a la demanda creciente de servicios.

Dato a observar	Dato encontrado	Valores óptimos
Personal necesario en las estaciones de trabajo.	Se observó que los departamentos de radiología no cuentan con el personal necesario para atender el área.	Contar con personal adecuado y específico para cada tarea es necesario para distribuir la carga de trabajo. Esto permite en este caso al radiólogo una mayor flexibilidad laboral y un mejor equilibrio entre la vida laboral y personal.

La escasez de personal no solo incrementa el riesgo de sobrecarga y agotamiento del equipo existente, sino que también puede generar demoras en la atención y una disminución en la satisfacción tanto del paciente como del trabajador. Por ello, es fundamental que las instituciones de salud implementen estrategias organizacionales orientadas a la adecuada dotación de personal, basadas en análisis de demanda, proyecciones de crecimiento y una gestión eficiente del talento humano.

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

	Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
 <p data-bbox="506 467 688 586">Hospital Nacional El Salvador</p>	<p data-bbox="768 391 1100 461">Personal administrativo (Secretaría y Archivo)</p> <p data-bbox="768 469 1136 574">Inicio de jornada: 8:00 a.m., coincidiendo con la atención a pacientes citados.</p> <p data-bbox="768 578 1142 756">Áreas que atienden: Radiología miscelánea, TAC, Ultrasonografía y Resonancia Magnética (esta última con personal exclusivo).</p> <p data-bbox="768 761 1146 867">Flujo laboral: Mayor actividad entre las 8:00 a.m. y 12:00 p.m.</p> <p data-bbox="768 872 1146 1013">Almuerzo: se divide el personal; durante ese tiempo solo se atienden emergencias o pacientes ingresados.</p> <p data-bbox="768 1018 1146 1123">Por la tarde: el flujo disminuye y se priorizan emergencias.</p> <p data-bbox="768 1128 1108 1162">Fin de jornada: 3:00 p.m</p>	<p data-bbox="1178 396 1549 683">La jornada laboral del personal en el departamento de radiología e imágenes para Licenciados en radiología e imágenes, personal de enfermería y Médicos radiólogos es de 24 hrs con descanso de 3 días</p> <p data-bbox="1178 724 1549 902">Hablando del personal Administrativo (Secretaria, Archivos, Jefatura y coordinación) es de 8 horas. Con asistencia 5 días a la semana.</p>	<p data-bbox="1570 396 2011 1123">El hospital de El Salvador al ser una institución relativamente nueva cuenta con equipo en general en buenas condiciones, siendo la única limitante la organización en el diseño del área de trabajo , con escritorios a una altura mayor a 80cm no ajustables , que al contar con sillas ajustables no alcanza la altura de la mesa obligando a realizar el trabajo de pie , de igual manera se observó una carencia de equipo mobiliario en relación a la cantidad de personas dentro del área, donde la mayoría debe optar por tomar asiento en el suelo o rotar el uso de sillas ajustables , incluso tomar sillas de otras áreas empleando problemas internos en el personal.</p>

Personal clínico (Licenciados en Radiología, Enfermería y Doctores Radiólogos)

Radiología Miscelánea

Inicio de turno: 6:00 a.m.

Mañana: se realizan radiografías portátiles a pacientes hospitalizados (dos licenciados asignados).

Durante el día: atención constante a pacientes citados hasta las **4:00 p.m.**

Noche y madrugada: mayor carga laboral; el equipo se divide en tres grupos para cubrir toda la demanda hospitalaria de radiografías portátiles.

Relevo nocturno: un grupo entra a las **12:00 a.m.** para permitir el descanso del equipo previo y cubrir hasta las **6:00 a.m.**

Tomografía (TAC)

Alta demanda diurna: segunda área con más pacientes (más de 30 al día).

Turno nocturno: baja

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
<p>considerablemente la carga, atendiendo únicamente emergencias.</p> <p>Organización nocturna: dos licenciados y personal de enfermería divididos en dos grupos, con relevo a la medianoche.</p> <p>Resonancia Magnética</p> <p>Flujo laboral bajo: alrededor de 10 pacientes diarios, generalmente programados.</p> <p>Excepciones: se atienden emergencias cuando son solicitadas.</p> <p>Enfermería y Médicos Radiólogos</p> <p>Disponibilidad: mínimo dos profesionales de cada área deben estar presentes en todo momento.</p> <p>Composición de equipos: 6</p>		

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR


	Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
	enfermeros/as y 5 doctores radiólogos distribuidos en turnos, incluyendo la jornada nocturna.		
 <p>Hospital Nacional de niños Benjamín</p>	<p>Personal administrativo (Recepción y Archivo) Inicio de jornada: 6:00 a.m., coincidiendo con la atención a pacientes citados.</p> <p>Responsables encargados del área: Solo 2 personas (por la tarde ya que cuando el personal finaliza su jornada laboral, el responsable de quedar en esta área es el</p>	<p>El personal administrativo cumple una jornada de lunes a viernes, con horario: 6 :00 a.m. – 3:00 p.m.</p> <p>teniendo como días de descanso sábado y domingo.</p>	<p>La situación actual del mobiliario utilizado en el Departamento de Radiología e Imágenes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom se constató que la mayoría de las mesas presentes en las diferentes áreas del departamento (digitación, estaciones PACS, recepción administrativa y cubículos de reporte o cuartos de lectura) sí se encuentran dentro del rango ergonómico</p>

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
<p>licenciado en radiología de turno)</p> <p>Sus responsabilidades incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación de citas • Registro y recepción de pacientes • Atender llamadas • Gestión documental • Entrega de resultados/Lecturas • Control de agendas de TAC, Estudios Especiales y ultrasonido <p>Debido al volumen de pacientes y la demanda nacional, el personal administrativo realiza prolongaciones de jornada cuando las listas superan la capacidad operativa.</p> <p>Flujo laboral: Mayor actividad entre las 8:00 a.m. a 12:00 p.m. entre los días Lunes Miércoles y Jueves</p>		<p>recomendado, que comprende una altura de 63 a 76 cm. Estas mesas permiten una postura relativamente adecuada durante actividades como revisión de imágenes, digitación de informes, registro de pacientes organización de expedientes, navegación en sistemas PACS y edición de radiografías</p> <p>A diferencia de las mesas, las sillas representan el mayor problema ergonómico del mobiliario actual. Durante la observación se determinó que la mayoría de las sillas no cumple con el rango de altura recomendado, que debe oscilar entre 38 y 49 cm. Los problemas identificados incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sillas demasiado altas para el nivel de las mesas. • Alturas fijas, imposibles de ajustar a la estatura del trabajador. • Falta de soporte lumbar adecuado. • Respaldo rígido o deteriorado.

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

	Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
	<p>Por la tarde: el flujo disminuye .</p> <p>Fin de jornada: 3:00 p.m cuando hay acumulación de las órdenes o hay que reprogramar estudios por fallas en los equipos, debe el personal quedarse un poco más.</p> <p>.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Asientos sin acolchado suficiente. • Ausencia de apoyabrazos o apoyabrazos a alturas incorrectas. <p>Como consecuencia, el trabajador no logra mantener una postura neutral, obligando a adoptar posiciones forzadas.</p> <p>El Departamento de Radiología del Bloom es uno de los servicios pediátricos con mayor demanda a nivel nacional, atendiendo pacientes referidos de todo el país. El volumen promedio diario estimado es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50–70 radiografías pediátricas • 25–30 ultrasonografías • 8–12 o hasta 25 tomografías • Portátiles provenientes de UCI, Neonatología, Oncología, Cirugía y Emergencias <p>Se observó también que el personal de archivo no permanece en</p>

	<p>Personal clínico (Licenciados en Radiología, Enfermería y Doctores Radiólogos)</p> <p>Inicio de turno: Se empiezan a tomar estudios especiales programados desde las 7:00 am hasta las 11:00 am y pacientes citados de ultra desde las 6:00 am hasta la 1:00pm</p> <p>Mañana: Se sigue tomando portátiles tanto de emergencia como paciente hospitalizado, misceláneas por pacientes de consulta externa y TAC.</p> <p>Durante el día: atención constante a pacientes citados de ultrasonografía hasta la</p>	<p>Licenciados en Radiología</p> <p>Opera bajo un sistema de turnos rotativos que garantiza la cobertura de atención las 24 horas del día:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turno Matutino: 6:30 a.m. – 2:00 p.m. • Turno Vespertino: 2:00 p.m. – 7:00 p.m. • Turno Nocturno: 7:00 p.m. – 6:30 a.m <p>Teniendo descansos de 15 días</p>	<p>sedestación por más de 20 minutos continuos, ya que debe levantarse de manera frecuente para trasladar las boletas de estudios de rayos X hacia las diferentes salas donde laboran los licenciados. Por ello, los movimientos más repetitivos en sus tareas son caminar, y sentarse mientras esta tecleando frente a la computadora para programar citas e ingresar órdenes. Asimismo, se identificó que este personal adopta posturas forzadas al levantar cajas o bolsas con placas radiológicas de estantes muy altos.</p>
--	--	---	---

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
<p>1:00 p.m, se sigue tomando miscelánea a pacientes por consulta externa y portátiles de los diferentes servicios siendo esta área una gran demanda desde la 1:00 pm hasta las 5:00 pm</p> <p>Noche y madrugada: mayor carga laboral; el equipo se divide en tres y a veces solo 2 grupos para cubrir toda la demanda hospitalaria en tomar portátiles, recepción ,misceláneas y TAC. se realizan temprano en la madrugada a las 4:00 am y 5:00 am radiografías portátiles a todos los pacientes hospitalizados de la UCIN, UCIQ y UCI (estos portátiles son tomados por 2 licenciados del turno de la noche).</p> <p>Relevo nocturno: un grupo entra a las 6:00 a.m. para permitir el descanso del equipo previo y cubrir hasta las 2:00 pm</p>		

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
<p>Durante fines de semana y días festivos, el personal se reduce, manteniéndose únicamente el mínimo indispensable para cubrir emergencias, hospitalizados y estudios de alta prioridad.</p> <p>Tomografía (TAC) Alta demanda diurna: se realiza entre 15 a 25 estudios con la compañía de una enfermera, los estudios puede incrementar el flujo de trabajo dependiendo del día. Turno nocturno: baja considerablemente la carga, atendiendo mayormente emergencias. Organización nocturna: 1 licenciado a cargo del área, con relevo del otro compañero a la 1:00 am de la madrugada. Y finalmente relevo con los del turno que inicia a las 6:30 am</p>	<p>Personal de Enfermería 1 enfermera de TAC su horario laboral es de 6:30 a 2:30 pm con descansos los sábados y domingos</p> <p>Médicos Radiólogos</p>	

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
<p>Enfermería y Médicos Radiólogos</p> <p>Composición de equipos: 1 a 2 enfermeros 2 médicos radiólogos distribuidos en turnos para los diversos estudios radiográficos .</p>	<p>Tienen jornadas laborales de 7:00 a 1:00 pm</p> <p>días de descanso administrativas (fechas festivas)</p>	

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR


	Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
 <p data-bbox="478 415 705 532">Consultorio de Especialidades ISSS</p>	<p data-bbox="768 378 1171 467">Personal administrativo (Recepción y archivo)</p> <p data-bbox="768 488 1171 1344">Cantidad de trabajo: Se evidencia en el caso del personal de recepción que el flujo de trabajo es alto dependiendo de los días, en el caso de lunes, miércoles y jueves la demanda de pacientes crece ya que además de recibir órdenes de estudios tanto especiales, tomografía, densitometría y misceláneas el personal debe de encargarse de dar citas para estudios próximos siendo el día de más afluencia para entregar citas el lunes.</p> <p data-bbox="768 1365 1171 1401">En el caso del personal de</p>	<p data-bbox="1199 378 1549 630">Horario laboral: Es de 8 horas diarias de lunes a viernes teniendo como días de descanso sábado y domingo.</p>	<p data-bbox="1577 378 2011 1401">Situación ergonómica: En cuanto al mobiliario los escritorios si se encuentran dentro de los parámetros óptimos de altura, pero en el caso de las sillas, aunque estas están en buen estado no cumplen con los parámetros correctos de altura, además se evidencia que la permanencia del personal de archivo en sedentarismo no pasa de los 20 minutos continuos puesto que estos deben levantarse constantemente a dejar las boletas de estudios de rayos x a las salas de trabajo donde se encuentran los licenciados siendo así el movimiento más repetitivo caminar y teclear en la computadora para dar citas e ingresar</p>

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
<p>archivo se evidencio que asi como recepción dependiendo del día el flujo de pacientes es alto o no para la entrega de estudios, aunque actualmente se utiliza una plataforma en la que posteriormente al ser realizado el estudio este se envía al médico en línea reduciendo asi la carga para el personal de entregar estudios solo si lo amerita.</p>	<p>Horario laboral: Es de 6 horas diarias de lunes a viernes teniendo como días de descanso sábado y domingo.</p>	<p>órdenes y en el caso del personal de archivo se evidencio que estos utilizan posturas forzadas al momento de levantar cajas que contienen cientos de bolsas para entregas de placas.</p>
<p>Personal clínico (Licenciados en radiología e imágenes) Cantidad de trabajo: El flujo de trabajo es de tipo variado ya que hay ciertos días en los que es más alto y otros en los que</p>		<p>Situación ergonómica: En cuanto al mobiliario los escritorios si se encuentran dentro de los parámetros óptimos de altura, pero en el caso de las sillas, aunque estas están en buen estado no</p>

TABLA COMPARATIVA

EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Calidad/cantidad de trabajo	Horario Laboral	Situación ergonómica
<p>no tanto, en el caso de los días (lunes, miércoles y jueves) en los que se realizan estudios más especializados como cistoure-trogramas, uretrogramas y venografías el número de pa-cientes aumenta ya que común-mente los días en los que estos se realizan también hay progra-mados abundantes estudios en el área de misceláneas lo cual aumenta la cantidad de flujo de trabajo.</p>		<p>cumplen con los parámetros co-rrectos de altura además se evi-dencio que la permanencia de pie del personal no pasa de los 30 mi-nutos continuos y que realizan posturas forzadas al momento de movilizar y posicionar pacientes.</p>

CAPITULO VI

6.1 CONCLUSIONES

Se identificaron los factores ergonómicos que perjudican físicamente al personal del departamento de radiología e imágenes, ya que la mayor parte de la jornada es realizada frente a una computadora donde el área de trabajo no cuenta con el estado óptimo ya que a pesar de que los escritorios cumplen con la normativa técnica en cuanto a la altura, las sillas no están dentro de los parámetros correctos a pesar de que estén en buen estado, lo cual obliga al personal de radiología a realizar posturas forzadas en cuello y espalda, movimientos repetitivos como teclear y escribir.

En cuanto a los factores ergonómicos ambientales presentes, no representan un problema en sí, puesto que se cuentan con una iluminación óptima de mínimo 500 lumens , en cuartos que se mantienen a una temperatura controlada entre los 19°C a 22°C, estando aislados totalmente de ruido exterior. Detallando de igual manera los distintos factores cognitivos que pueden afectar el desempeño del personal de radiología e imágenes, aunque el personal se encuentra capacitado para el cumplimiento de sus funciones, el elevado volumen de pacientes genera niveles de estrés y tensiones interpersonales que afectan tanto el clima laboral como la eficiencia de los procesos.

Al describir los factores ergonómicos de tipo organizacional, se identifico la ausencia de programas de capacitación específicos en ergonomía para el personal lo cual podría generar una serie de consecuencias que impactan tanto en su bienestar físico como mental.

CONCLUSION GENERAL

El estudio realizado en hospitales del área metropolitana de San Salvador evidencia que el personal del departamento de radiología enfrenta condiciones en materia de ergonomía a las que hay que prestarle atención, la exposición a factores de riesgo, como el uso de mobiliario inadecuado, el trabajo prolongado frente a computadoras, la manipulación de equipos pesados y las posturas forzadas durante la atención de pacientes, se ve agravada por la falta de información e insuficiente capacitación en ergonomía.

Adicionalmente, las intensas jornadas laborales y la escasez de recurso humano contribuyen al incremento de la fatiga y el estrés, comprometiendo la salud y el desempeño del personal. Aunque los factores ambientales presentan condiciones relativamente aceptables, los riesgos físicos, cognitivos y organizacionales generan un impacto significativo en el bienestar integral de los trabajadores. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de diseñar e implementar estrategias preventivas y correctivas en ergonomía laboral, orientadas a la protección de la salud y la optimización del desempeño laboral.

6.2 RECOMENDACIONES

El grupo investigador con relación a las conclusiones planteadas anteriormente recomienda al personal del departamento de radiología e imágenes (Licenciados en Radiología, personal administrativo, Médicos Radiólogos) lo siguiente:

1. La correcta implementación de principios ergonómicos en el personal de radiología reduce significativamente el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
2. En el caso del personal que se mantiene la mayoría de su jornada laboral frente al computador (personal de secretaria, transcripción, recepción, médicos radiólogos) deben realizar pausas activas de 10 minutos como sugerencia ya que estas contribuyen a disminuir la fatiga visual y mental.
3. Es importante que los licenciados adopten posturas adecuadas al momento de posicionar a los pacientes ya que estas repercuten de manera positiva siendo más eficientes y seguras, reduciendo el riesgo de caídas o lesiones durante los procedimientos.
4. El uso de mobiliario ajustable, como sillas ergonómicas y estaciones de trabajo con altura regulable, permite una mejor adaptación a las necesidades físicas del personal lo cual disminuye en riesgo de problemas ergonómicos a largo plazo.
5. Al evitar lesiones y mejorar las condiciones de trabajo, la ergonomía contribuye a reducir el ausentismo entre el personal del departamento de radiología.
6. Un entorno ergonómicamente optimizado promueve el bienestar físico y emocional del personal, lo cual repercute positivamente en el ambiente laboral general.

Recomendaciones a la jefatura de los departamentos de radiología e imágenes de los hospitales del área metropolitana de San Salvador.

1. Adecuar los espacios y equipos de trabajo según principios ergonómicos:

Asegurar que las estaciones de trabajo cuenten con mobiliario ajustable (sillas, mesas, monitores) que se adapten a la estatura y postura de cada empleado, especialmente para el personal administrativo y técnico que pasa largas horas frente a pantallas o equipos de diagnóstico

2. Capacitar periódicamente al personal en ergonomía y manejo seguro de pacientes:

Desarrollar talleres prácticos sobre posturas correctas, levantamiento de cargas, uso de ayudas mecánicas (camillas móviles, transferidores, soportes), y técnicas de movilización seguras, orientadas tanto al personal clínico como al administrativo.

3. Garantizar una adecuada distribución de turnos y tiempos de descanso:

Supervisar la programación de jornadas laborales para evitar la sobrecarga física y mental, especialmente en turnos nocturnos o prolongados. Se recomienda mantener equilibrio entre el personal y los horarios para prevenir la fatiga acumulada.

4. Monitorear periódicamente las condiciones ergonómicas del entorno laboral:

Realizar evaluaciones regulares de los puestos de trabajo en cada área (radiología miscelánea, TAC, resonancia y oficinas administrativas) con el apoyo del comité de salud ocupacional, a fin de identificar riesgos ergonómicos y aplicar medidas preventivas oportunas.

5. Evaluar periódicamente la carga física y mental del personal:

Implementar evaluaciones médicas ocupacionales y encuestas de bienestar laboral para detectar signos tempranos de fatiga, estrés o dolor muscular, permitiendo aplicar medidas correctivas antes de que se desarrollen lesiones crónicas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Leirós, L. I. (2009). Historia de la ergonomía, o de cómo la ciencia del trabajo se basa en verdades tomadas de la psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 30(4), 33–48. Universidad de Santiago de Compostela. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3130680.pdf>
2. San Mateo Virtual. (s.f.). Historia de la ergonomía. Recuperado de https://moodlevirtual.sanmateovirtual.edu.co/RecursosISST/ERGONOMIA%20Y%20PSICOLOGIA%20DEL%20TRABAJO/UNI1/UV_GR_PAW_ERPSI%20_U01_2859_V01/articulo1.html
3. Universidad de Antofagasta. (s.f.). Historia de la ergonomía. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta. Recuperado de <https://salud.udacv.cl/ergonomia/historia-de-la-ergonomia>
4. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (n.d.). *Ergonomía SO*. Consejo de Salud Ocupacional. Retrieved June 30, 2025, from https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/ergonomia.aspx
5. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). Tema 1: Ergonomía. Gobierno de España. <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema%201.%20Ergonom%C3%ADa.pdf>
6. Scielo. (n.d.). *ERGONOMÍA E INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR SALUD*. Scielo Chile. Retrieved July 1, 2025, from https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532014000300001
7. European Agency for Safety and Health at Work. (s.f.). Trastornos musculoesqueléticos. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

8. Palazón-Bru, A., & Gil-Guillén, V. F. (2008). El dolor lumbar. *Medicina de Familia - SEMERGEN*, 34(1), 31–37.

<https://semergen.es/resources/files/documentosConsenso/documento-consenso-dolor-espalda.pdf>

9. Lenoir, D., Péliissier, C., & Charbotel, B. (2021). *Musculoskeletal disorders and occupational exposures in health care workers: An integrative review*. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, 82(6), 673–684.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286935X21452512>

10. Manrique Palomino, E. J., & Cuba Fuentes, M. S. (2022). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores administrativos de una universidad pública*. *Horizonte Médico* (Lima), 22(3), e1354.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2022000300

005&lang=es

11. Revista Sanitaria de Investigación. (s.f.). *Importancia de la ergonomía en el trabajo del técnico en imagen para prevenir lesiones laborales*.

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/importancia-de-la-ergonomia-en-el-trabajo>

[-del-tecnico-en-imagen-para-prevenir-lesiones-laborales/](https://revistasanitariadeinvestigacion.com/importancia-de-la-ergonomia-en-el-trabajo-del-tecnico-en-imagen-para-prevenir-lesiones-laborales/)

12. Barba Arce, A. B., Lamagrande Obregón, A., Julián Gómez, E., Revuelta Gómez, S., Somoano Marfull, A., Sánchez Gabín, A., & Sutil Berjón, R. (2024). *Optimizando la postura y el bienestar del radiólogo: ergonomía y prevención de trastornos musculoesqueléticos*. *Seram*, 1(1). Recuperado a partir de <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9946>

13. Del Puesto De Trabajo En Radiología, E., García-Lallana, A., Viteri-Ramírez, G., Saiz-Mendiguren, R., Broncano, J., & Dámaso Aquerreta, J. (s/f). *Ergonomía del puesto de trabajo en radiología*. A. J. Broncano y J. Dámaso Aquerreta.

<https://es.scribd.com/document/470070626/Ergonomia-del-puesto-de-trabajo-en-radiologia>

14. Auxiliar de radiología. (2013, abril 3). Educaweb.com; Educaweb. <https://www.educaweb.com/profesion/auxiliar-radiologia-871/>
15. Rohatgi, S., Hanna, T. N., Sliker, C. W., Abbott, R. M., & Nicola, R. (2015). After-Hours Radiology: Challenges and Strategies for the Radiologist. *American Journal Of Roentgenology*, 205(5), 956-961. <https://doi.org/10.2214/ajr.15.14605>
16. Smith-Coggins, R., Broderick, KB, y Marco, CA (2014). Turnos de noche en medicina de urgencias: estudio longitudinal de médicos de urgencias de la Junta Americana de Medicina de Urgencias. *The Journal of Emergency Medicine*, 47 (3), 372-378.
17. Aster Medical Imaging. (s. f.). 10 Strategies to Prevent Burnout in Radiology - AMI. @Astermedicalimaging. <https://www.astermedicalimaging.com/blog-inner/10-strategies-to-prevent-burnout-in-radiology/>
18. Imamura, M., Alfieri, F. M., Filippo, T. R., & Battistella, L. R. (2016). Pressure pain thresholds in patients with chronic nonspecific low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(2), 327-336.
19. Ergonautas – Universidad Politécnica de Valencia. (s. f.). Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo. Recuperado el 15 de octubre de 2025, de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>

ANEXOS

ANEXO 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Periodo: Febrero – junio 2025						
N.º	Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Definición y delimitación del tema	<input checked="" type="checkbox"/>				
2	Revisión de literatura y antecedentes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	Planteamiento del problema y objetivos		<input checked="" type="checkbox"/>			
4	Justificación y marco teórico		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	Diseño metodológico (tipo de estudio, población, muestra, técnicas)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	Elaboración de instrumentos (encuesta/guía de observación)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Validación de los instrumentos				<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Incorporación de observaciones del asesor				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

9	Revisión final del protocolo					<input checked="" type="checkbox"/>
10	Entrega y aprobación del protocolo					<input checked="" type="checkbox"/>

ANEXO 2. PRESUPUESTO

Costos de Transporte

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Total (USD)
Transporte urbano	6 meses	mensual	\$20	\$120
Visitas a hospitales	3	visitas	\$15	\$45
Subtotal transporte				\$165

Materiales y Suministros

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Total (USD)
Impresión de encuestas	200	encuesta	\$0.10	\$20
Papelería y útiles	1	paquete	\$30	\$30
Formatos y carpetas	10	unidad	\$2	\$20
Subtotales materiales				\$70

ANEXO 3. ENCUESTA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

Tema: “CONDICIÓN ERGONÓMICA DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES QUE LABORA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR EN EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO 2025”

Género: M ___ F ___

Edad: ___

Hospital:

Indicaciones: Responder con sinceridad a las siguientes preguntas. Esta encuesta se realiza con el fin de recolectar datos para la investigación sobre los problemas ergonómicos que suelen padecer el personal de radiología en los hospitales del área metropolitana de san salvador

Marque con una **X** su respuesta y justifique su respuesta si se requiere.

1. ¿Qué tipo de actividades realiza con mayor frecuencia? (puedes marcar más de una si es necesario)

- Manipulación de equipos pesados y de pacientes
- Trabajo prolongado de pie

- Trabajo frente a computadora
- Posiciones incómodas o forzadas
- Movimiento repetitivo de brazos/manos
- Todas las anteriores

2. ¿Considera que el mobiliario del área de trabajo está adaptado ergonómicamente?

- SI
- NO
- Justifica _____

3. ¿La ubicación de controles, monitores y teclados es adecuada a su postura?

- SI
- NO

4. ¿En su tiempo laborando en este hospital, alguna vez ha recibido una capacitación sobre ergonomía?

- SI
- NO

5. ¿Usted padece algún síntoma de los que se mencionan a continuación? (puede marcar más de uno si es necesario)

- Dolor lumbar
- Dolor de cuello
- Dolor de hombros
- Dolor en muñecas o manos
- Cansancio visual
- Dolor de pies o problemas de circulación
- Ninguno

6. ¿Considera que el o los síntomas previamente seleccionados pudieron haberse producido por

un problema ergonómico mientras desarrollaba su jornada laboral?

SI

NO

Justifica _____

7. ¿A causa de padecer estos síntomas tuvo que ausentarse de trabajar?

SI

NO

Justifica _____

8. ¿Cómo califica su nivel de fatiga al final de su jornada laboral?

Bajo

Moderado

Alto

9. ¿De cuantas horas es su jornada laboral?

6 horas

8 horas

12 horas

24 horas

10. ¿El ritmo de trabajo te obliga a realizar procedimientos rápidamente teniendo que adoptar posturas incómodas que pueden afectar con tu rendimiento?

SI

NO

Justifica _____

11. ¿Ha tenido que adoptar posturas incómodas o forzadas de manera habitual durante su jornada al realizar algún tipo de actividad?

SI

NO

Justifica _____

12. ¿Qué tipo de cambios te parecerían útiles para mejorar la ergonomía en tu área? (marcar todos los que apliquen)

● Mobiliario ajustable

● Mejor iluminación

● Reorganización del espacio

● Tecnología más accesible

● Capacitaciones sobre ergonomía

● Otro: _____

ANEXO 4. GUIA DE OBSERVACION Y DE MEDICIÓN



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES**

Tema:

“CONDICIÓN ERGONÓMICA DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES QUE LABORA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR EN EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO 2025”

GUIA DE OBSERVACION

Nombre del observador:

Fecha:

Hora de inicio:

Hora de finalización: institución:

Objetivo: Lograr identificar los hábitos, posturas o factores de su entorno de trabajo que vive el personal en el departamento de radiología e imágenes y que posiblemente generen problemas ergonómicos en el futuro.

CATEGORIA	INDICADOR A OBSERVAR	¿SE OBSERVO? SI, NO	COMENTARIOS
Posturas corporales	¿El personal permanece de pie por bastante tiempo? (por más de 40 minutos continuos)		
	Adopta posturas inadecuadas al manejar pacientes (como cuello inclinado espalda rígida, Hombros arriba)		
	Se encorva al sentarse		
	Pasa mucho tiempo en sedentarismo (más de 30 minutos)		
	¿Realiza algún movimiento repetitivo en su jornada? (teclea, escribe)		
Diseño del área de trabajo	¿Cuenta con sillas en estado óptimo y soporte ergonómico?		

	¿Altura del escritorio de trabajo adecuado? (en un rango de 70-75 cm)		
	Espacio de trabajo óptimo en relación al número de personas que se encuentran		
	¿Cuántas personas permanecen en la estación de trabajo		
Factores ambientales	¿La iluminación usada en el cuarto es la adecuada? (de 500 a 2000 lumens por metro cuadrado)		
	¿La temperatura es óptima en el área de trabajo?		
	¿Se perciben ruidos constantes del exterior?		
Carga laboral	¿Hay una alta afluencia de pacientes durante la jornada?		
	¿Se cuenta con el personal necesario para atender el área sin sobrecargar a uno solo?		

	Se percibe un ambiente buen ambiente laboral		
	Existe respeto entre trabajadores		
	El personal es capaz de manejar el equipo de trabajo (computadoras, Equipos de Rx)		

ANEXO 5: CARTA DE PERMISO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

San Salvador, Lunes 25 de Agosto, 2025

Licda. Marcia Yanira Galcas Hernández

Jefa del departamento de Radiología e Imágenes





Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom

Reciba un cordial saludo, a la vez deseándole éxitos en sus actividades.

Por medio de la presente, el equipo investigador conformado por los egresados de la carrera de Radiología e Imágenes de la Universidad Nacional de El Salvador, solicitamos la autorización para realizar una guía de observación y un cuestionario de 12 preguntas, en el departamento de Radiología con el fin de recopilar información de primera mano y verídica que ayudara a sustentar la investigación con el tema denominado **"CONDICIÓN ERGONÓMICA DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES QUE LABORA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR EN EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO 2025"**

Cabe recalcar que es una guía anónima en donde ningún trabajador del departamento de Radiología será obligado a responder en caso no lo desee, ya que la información obtenida es solamente con fines académicos por lo que se mantendrá en total confidencialidad.

Sin otro tema por tratar gracias por su atención y disposición que ayudara en nuestro proyecto de tesis y formación profesional

<p>-ARCE MEDINA, JENNIFER ROXANA </p>	<p>Vo Bo</p>
<p>-MOLINA VILLALTA, FAVIO ENRIQUE </p>	<p>V.B. </p>
<p>-SARAVIA BELTRAN, MELISSA NICOLE. </p>	<p>Lic. CARLOS EDUARDO ARIAS MEJIA Asesor de tesis de la carrea de Licenciatura en Radiología e Imágenes</p>



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMAGENES

San Salvador, Lunes 25 de Agosto, 2025

Dra. Susana Yanira Cruz de Pereira

Jefa del departamento de Radiología e Imágenes





Hospital Nacional de El Salvador

Reciba un cordial saludo, a la vez deseándole éxitos en sus actividades.

Por medio de la presente , el equipo investigador conformado por los egresados de la carrera de Radiología e Imágenes de la Universidad Nacional de El Salvador , solicitamos la autorización para realizar una guía de observación y un cuestionario de 12 preguntas , en el departamento de Radiología con el fin de recopilar información de primera mano y verídica que ayudara a sustentar la investigación con el tema denominado **"CONDICIÓN ERGONÓMICA DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES QUE LABORA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR EN EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO 2025"**

Cabe recalcar que es una guía anónima en donde ningún trabajador del departamento de Radiología será obligado a responder en caso no lo desee, ya que la información obtenida es solamente con fines académicos por lo que se mantendrá en total confidencialidad.

Sin otro tema por tratar gracias por su atención y disposición que ayudara en nuestro proyecto de tesis y formación profesional

<p>-ARCE MEDINA, JENNIFER ROXANA </p> <p>-MOLINA VILLALTA, FAVIO ENRIQUE </p> <p>-SARAVIA BELTRAN, MELISSA NICOLE </p>	<p>↓ Bo</p> <p>V.B. </p> <p>Lic. CARLOS EDUARDO ARIAS MEJIA</p> <p>Asesor de tesis de la carrea de Licenciatura en Radiología e Imágenes</p>
---	---



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMAGENES

San Salvador, Lunes 25 de Agosto, 2025

Licdo. Carlos Baltazar Legle Díaz

Jefe del departamento de Radiología e Imágenes






Consultorio de Especialidades ISSS

Reciba un cordial saludo, a la vez deseándole éxitos en sus actividades.

Por medio de la presente , el equipo investigador conformado por los egresados de la carrera de Radiología e Imágenes de la Universidad Nacional de El Salvador , solicitamos la autorización para realizar una guía de observación y un cuestionario de 12 preguntas , en el departamento de Radiología con el fin de recopilar información de primera mano y verídica que ayudara a sustentar la investigación con el tema denominado "CONDICIÓN ERGONÓMICA DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES QUE LABORA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR EN EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO 2025"

Cabe recalcar que es una guía anónima en donde ningún trabajador del departamento de Radiología será obligado a responder en caso no lo desee, ya que la información obtenida es solamente con fines académicos por lo que se mantendrá en total confidencialidad.

Sin otro tema por tratar gracias por su atención y disposición que ayudara en nuestro proyecto de tesis y formación profesional

<p>-ARCE MEDINA, JENNIFER ROXANA </p> <p>-MOLINA VILLALTA, FAVIO ENRIQUE </p> <p>-SARAVIA BELTRAN, MELISSA NICOLE. </p>	<p>V. B. </p> <p>V.B. </p> <p>Lic. CARLOS EDUARDO ARIAS MEJIA</p> <p>Asesor de tesis de la carrea de Licenciatura en Radiología e Imágenes</p>
--	--

CUIDA TU **ERGONOMÍA** SALUD

1 Mantén una buena postura al sentarte

Mantén tu área de trabajo con buena iluminación

2

3 Toma pausas de 10 minutos para estirarte

Adopta una buena postura para Movilizar objetos pesados

4

5 Procura Descansar bien

Consecuencias de una mala Ergonomía

Dolor Lumbar

- >Al adoptar mala postura al cargar
- >Tener mala postura al sentarte

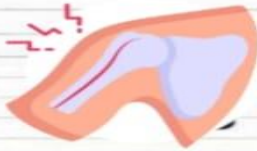
1



Dolor de Hombros

- >Cargar cosas pesadas
- >Trabajar en escritorio muy alto

2



Síndrome del túnel Carpiano

- >Realizar movimientos repetitivos en tiempos prolongados (Escribir, Teclar)

3



Cansancio Visual

- >Tener mala iluminación en tu Área de trabajo
- >Estar expuesto a luz de pantallas por un tiempo prolongado

4



Varices, Trombosis Venosa

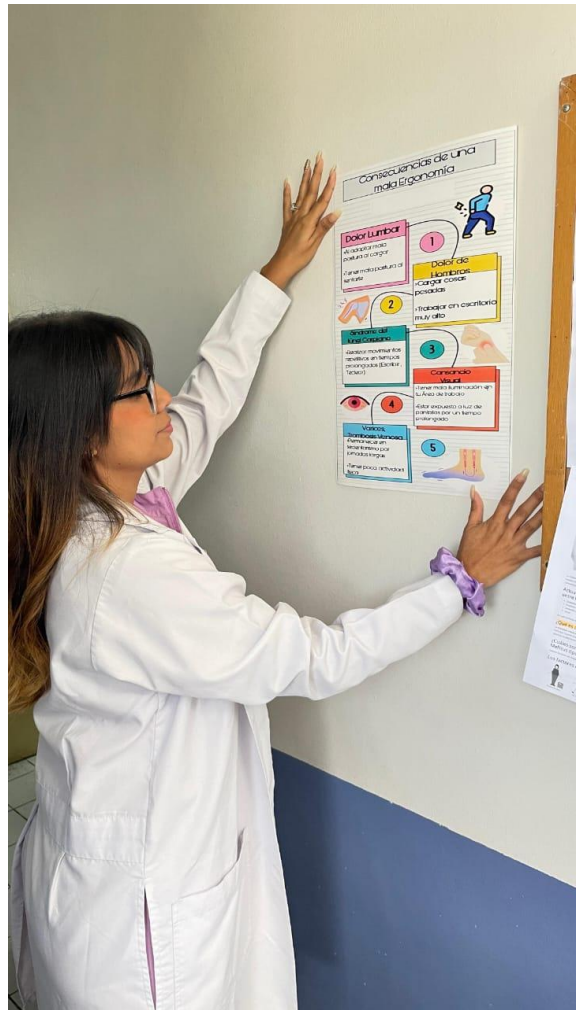
- >Permanecer en sedentarismo por jornadas largas
- >Tener poca actividad física

5



ANEXO 7: FOTOS





ANEXO 8: FORMATO DE INFORME DE LUGAR Y FECHA DE DEFENSA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE RADIOLOGIA E IMÁGENES



Ciudad Universitaria, 4 de noviembre de 2025

Licda. Mabel Patricia Najarro Chávez
Coordinadora de procesos de Grado
Carrera de Radiología e Imágenes
Presente.

Por este medio hacemos de su conocimiento que el día lunes 10 de noviembre del presente año se realizara la defensa de tesis con el tema denominado: **Condición ergonómica del personal de radiología e imágenes que labora en los hospitales del área metropolitana de San Salvador**, en el horario de 2:00 pm a 4:00 pm en la sala de sesiones del primer nivel del edificio Dr. Arnulfo Herrera.

Atentamente:

F. _____

Jennifer Roxana Arce Medina AM16100

F. _____

Favio Enrique Molina Villalta MV19058

F. _____

Melissa Nicole Saravia Beltrán SB16007