

Impacto ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización de datos de facultativos especialistas en Radiodiagnóstico

Alumno: Pablo Alcaraz Pérez

Tutora: Carolina Alonso Montero

Curso académico 2024/2025



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D. Carolina Alonso Montero, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado '*IMPACTO ERGONÓICO DEL PUESTO DE TRABAJO CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS DE FACULTATIVOS ESPECIALISTAS EN RADIODIAGNÓSTICO*' y realizado por el/la estudiante Pablo Alcaraz Pérez.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 27 de junio de 2025

CAROLINA|
ALONSO|
MONTERO



MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
Campus de Sant Joan - Carretera Alicante-Valencia Km. 87
03550 San Juan (Alicante) ESPAÑA Tfno: 965919525
E-mail: masterprl@umh.es

Resumen

Este trabajo evalúa los riesgos ergonómicos derivados del uso de pantallas de visualización en facultativos especialistas en Radiodiagnóstico, conforme al Real Decreto 488/1997 y utilizando como herramienta principal el Apéndice 2 de la Guía Técnica del INSST. El objetivo ha sido identificar deficiencias en el entorno de trabajo y proponer medidas preventivas concretas. Los resultados muestran un cumplimiento general aceptable, pero se han detectado deficiencias significativas como la imposibilidad de ajustar brillo y contraste en la pantalla, la ausencia de portadocumentos y reposapiés, una iluminación insuficiente en la zona de trabajo y presencia de reflejos molestos. Como medidas de mejora, se propone la incorporación de equipamiento ergonómico (portadocumentos ajustable, reposapiés, luminarias regulables), la reconfiguración de ciertos elementos del puesto y el desarrollo de programas de formación en ergonomía para los profesionales. Se concluye que estas intervenciones son necesarias para optimizar la salud visual, postural y mental del especialista, así como para garantizar un entorno asistencial seguro y eficaz.

Palabras clave

Ergonomía, Radiodiagnóstico, Pantallas de visualización, Prevención, Riesgos laborales

Índice

1. Introducción, p. 6.
2. Justificación, p. 11.
3. Objetivos, p. 13.
 - 3.1. Objetivo general
 - 3.2. Objetivos específicos
4. Material y métodos, p. 15.
 - 4.1. Ámbito de evaluación
 - 4.2. Herramienta de evaluación
 - 4.3. Procedimiento del estudio
5. Resultados y discusión, p. 22.
 - 5.1. Resultados de la evaluación ergonómica
 - 5.2. Discusión de los resultados
6. Conclusiones, p. 48.
7. Bibliografía, p. 50.
8. Anexos, p. 53.

Índice de tablas y figuras

- Figura 1. Sala de trabajo de Radiodiagnóstico, p. 17.
- Figura 2. Sistema PACS, p. 17.
- Tabla 1. Resultados de la evaluación ergonómica del puesto de trabajo mediante el Apéndice 2, p. 22.



1. Introducción

En las últimas décadas, el progreso acelerado de las tecnologías de la información ha generado transformaciones estructurales en los entornos laborales. En el ámbito sanitario, y más concretamente en el campo del Radiodiagnóstico, esta revolución digital ha modificado radicalmente la forma de trabajar de los facultativos. La transición desde soportes analógicos hacia un modelo digital completamente informatizado ha permitido mejoras sustanciales en términos de precisión diagnóstica, eficiencia en la gestión de imágenes y accesibilidad a los datos clínicos. No obstante, este nuevo paradigma también ha traído consigo una serie de consecuencias negativas desde el punto de vista de la salud laboral, especialmente en lo que respecta a los riesgos ergonómicos derivados del uso prolongado de pantallas de visualización de datos (PVD).

La creciente dependencia de estaciones de trabajo digitales, caracterizadas por la visualización intensiva de imágenes médicas en monitores de alta resolución, ha aumentado la exposición de los radiólogos a condiciones que favorecen la aparición de trastornos visuales, físicos y mentales. Estas alteraciones, aunque en ocasiones subestimadas, tienen un impacto significativo en el bienestar, la productividad y la capacidad diagnóstica del profesional. De ahí la importancia de establecer una aproximación preventiva que permita evaluar, detectar y corregir los factores de riesgo asociados al diseño del puesto de trabajo, al entorno ambiental y a la organización de las tareas.

Para abordar esta problemática, se han desarrollado marcos normativos específicos a nivel europeo y nacional. La Directiva 90/270/CEE del Consejo, de 29 de mayo de 1990, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización [1]. En España, esta directiva se transpone a través del Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, que regula de manera específica las condiciones ergonómicas que deben reunir los puestos de trabajo que incorporan PVD [2]. Esta normativa forma parte del corpus legal que emana de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales [3], y se ve complementada por el Real Decreto 39/1997, que regula los servicios de prevención [4], y el Real Decreto 486/1997 sobre condiciones generales en los lugares de trabajo [5].

A partir del marco normativo mencionado, es posible identificar una estructura legislativa coherente y articulada que regula los aspectos esenciales de la ergonomía en los puestos

de trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD), especialmente en sectores críticos como el sanitario. La Directiva 90/270/CEE [1] fue pionera en reconocer los riesgos emergentes derivados del uso intensivo de pantallas, estableciendo como obligación para los Estados miembros de la Unión Europea la transposición de unas condiciones mínimas para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores. Esta directiva, en su contenido, abarca tanto aspectos relacionados con el diseño físico del puesto como con la organización del trabajo y la adecuación de las herramientas digitales a las características del usuario.

En el contexto español, la transposición de esta normativa se materializa en el Real Decreto 488/1997, de 14 de abril [2], que establece de manera específica los requisitos mínimos de seguridad y salud para los trabajadores que emplean PVD de forma habitual. Este real decreto no actúa de manera aislada, sino que forma parte de un conjunto normativo más amplio que tiene como eje central la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales [3], la cual consagra el derecho de todo trabajador a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Dicha ley obliga al empresario a planificar la prevención desde la evaluación inicial de riesgos y a aplicar medidas correctoras y organizativas adecuadas a los riesgos detectados.

Asimismo, el Real Decreto 39/1997 [4], por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, especifica los procedimientos, niveles de formación y responsabilidades de los recursos preventivos que deben encargarse de aplicar dichas medidas. Este reglamento cobra especial relevancia en centros sanitarios donde los facultativos realizan tareas altamente especializadas, ya que delimita con claridad las funciones del personal técnico de prevención en la evaluación ergonómica de los puestos con pantallas.

Por su parte, el Real Decreto 486/1997 [5], que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, complementa la normativa anterior al regular los parámetros ambientales —como temperatura, humedad, ventilación e iluminación— que deben cumplirse para garantizar condiciones ergonómicas adecuadas. En particular, este decreto resulta fundamental al evaluar los riesgos asociados a la iluminación deficiente o a los deslumbramientos en las salas de Radiodiagnóstico, donde la precisión visual es crítica y cualquier alteración ambiental puede afectar negativamente al desempeño del profesional.

A este conjunto normativo se le han ido sumando otras disposiciones sectoriales, como el Real Decreto 564/1993 [6], que regula la presencia obligatoria de determinados caracteres en los teclados (como la letra "Ñ") y que, aunque pueda parecer anecdótico, tiene

implicaciones ergonómicas relevantes en lo relativo a la usabilidad y familiaridad del sistema de entrada de datos por parte del usuario. También resultan aplicables normas como el Real Decreto 286/2006, relativo a la exposición al ruido [7], y el Real Decreto 486/2010, sobre radiaciones ópticas artificiales [8], ambos importantes para una evaluación integral del entorno físico de trabajo.

En este marco normativo multidimensional, se reconoce que la protección de los trabajadores frente a riesgos ergonómicos no puede limitarse a soluciones parciales o puntuales. Al contrario, la legislación vigente promueve un enfoque sistémico que abarca desde el diseño técnico del equipo (pantallas, teclados, mobiliario) hasta las condiciones ambientales (luz, temperatura, ruido) y las exigencias cognitivas derivadas del uso del software.

A efectos de interpretación técnica, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) ha elaborado una Guía Técnica que acompaña al Real Decreto 488/1997, y que proporciona criterios objetivos para su aplicación práctica [9]. Esta guía contiene el Apéndice 1 [Anexo 1], que identifica los principales riesgos asociados al trabajo con pantallas, y el Apéndice 2 [Anexo 2], que proporciona una lista de verificación para evaluar de manera sistemática los elementos del puesto de trabajo, desde el equipamiento hasta el entorno físico.

Según el Apéndice 1, los principales riesgos a los que están expuestos los trabajadores que utilizan equipos con pantallas de visualización se agrupan en tres categorías: riesgos visuales, riesgos físicos y carga mental.

Los riesgos visuales se derivan de la exposición prolongada a la pantalla, especialmente cuando se alterna con la lectura de documentos en papel, lo cual exige continuos cambios acomodativos. Esta situación favorece la aparición de fatiga visual o astenopía, caracterizada por ardor, picor, enrojecimiento, sequedad ocular, lagrimeo, cefaleas y visión borrosa. A ello se suma la disminución del parpadeo, propia de la fijación ocular, y la baja humedad ambiental de los espacios cerrados climatizados, que agravan la sequedad ocular. La prevención de estos síntomas requiere una adecuada iluminación, pantallas bien configuradas, pausas visuales regulares y el uso de portadocumentos apropiados [9].

Por otro lado, los riesgos físicos están relacionados con las posturas mantenidas durante largos períodos de tiempo, la escasa movilidad durante la jornada laboral y la disposición incorrecta del mobiliario o de los periféricos (teclado, ratón, pantalla). Esta combinación puede derivar en trastornos musculoesqueléticos (TME) como cervicalgias, dorsalgias,

lumbalgias o síndrome del túnel carpiano [9]. Las normas técnicas como la UNE-EN ISO 9241-6:2000 [10] y la NTP 602 del INSST [11] recomiendan adoptar una configuración ergonómica del puesto que permita trabajar sin forzar el cuello, los hombros, la espalda o las muñecas.

A estos riesgos se añade la carga mental, que incluye los esfuerzos cognitivos y atencionales exigidos al trabajador durante el uso intensivo de sistemas informáticos. La presión mental (mental stress) puede derivar en tensión (mental strain) cuando se superan las capacidades individuales del trabajador, provocando fatiga cognitiva, errores y bajo rendimiento. De forma contraria, tareas repetitivas y monótonas pueden generar aburrimiento, desmotivación o ansiedad. La norma UNE-EN ISO 10075-1:2017 ofrece los principios para evaluar esta carga de trabajo mental [12].

Además de estos riesgos individualizados, la guía técnica advierte sobre los efectos combinados, es decir, cómo una mala configuración del puesto puede simultáneamente incrementar el riesgo visual, físico y mental. Por ejemplo, una pantalla mal colocada puede obligar a adoptar posturas incorrectas que generan dolor cervical, al tiempo que provoca esfuerzo ocular por reflejos o mala iluminación, afectando también a la concentración y aumentando el estrés.

En paralelo, se ha evidenciado que estos puestos de trabajo favorecen un estilo de vida sedentario, con consecuencias documentadas sobre la salud general. Permanecer largos períodos sentado con bajo gasto energético (menos de 1,5 MET) se relaciona con enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, hipertensión arterial y osteoporosis. Por ello, se recomienda la práctica de actividad física regular, así como pequeñas pausas activas durante la jornada laboral que incluyan estiramientos, movilidad articular y cambios de postura [9].

Este trabajo se centra en evaluar de forma específica un puesto de trabajo de un facultativo especialista en Radiodiagnóstico en un hospital de tercer nivel, aplicando la lista de verificación del Apéndice 2 de la Guía Técnica del INSST [9]. Se considera tanto la legislación vigente como las normas técnicas complementarias, incluyendo la ISO 9241-110:2006 sobre principios de diálogo persona-sistema [13], la ISO 9241-303:2011 sobre pantallas [14], la UNE-EN 12464-1:2012 sobre iluminación [15] y la ISO 11690-1:1997 sobre control de ruido [16].

El objetivo es doble: identificar los riesgos presentes y proponer un conjunto de medidas preventivas realistas, adaptadas al contexto asistencial actual, que permitan mejorar la salud, seguridad y confort de estos profesionales en el sistema sanitario.



2. Justificación

La ergonomía se ha consolidado como un área fundamental dentro del ámbito de la prevención de riesgos laborales, debido al incremento sostenido en el uso de las tecnologías digitales, particularmente aquellas que implican equipos con pantallas de visualización. Los facultativos especialistas en Radiodiagnóstico médico constituyen uno de los colectivos profesionales más expuestos a dichos riesgos ergonómicos, dada la naturaleza específica de sus actividades laborales, que incluyen largas jornadas de trabajo frente a pantallas para la visualización, análisis e interpretación de imágenes médicas.

La selección de este colectivo profesional para la realización del presente estudio está plenamente justificada por la existencia de evidencias científicas y técnicas que demuestran la vulnerabilidad específica de los radiólogos frente a diversos problemas de salud vinculados al uso continuo y prolongado de pantallas. La intensa carga visual, la adopción frecuente de posturas estáticas y forzadas, el estrés mental asociado a la precisión diagnóstica y las características específicas del entorno físico (iluminación, distribución de equipos, disposición espacial) contribuyen al desarrollo y la agravación de problemas físicos y psicosociales significativos.

La importancia y relevancia del problema planteado es respaldada por numerosos estudios previos que relacionan la utilización intensiva de pantallas de visualización con diversas patologías musculoesqueléticas, trastornos visuales como la astenopia o fatiga visual, cefaleas, problemas derivados del estrés laboral y afecciones relacionadas con la carga mental elevada. Estos efectos pueden derivar en una disminución significativa en la calidad de vida de los profesionales afectados, así como en una reducción del rendimiento laboral, lo que podría influir en la calidad asistencial que reciben los pacientes.

Además, la justificación de este trabajo reside en la necesidad de contribuir a la aplicación práctica y efectiva del marco normativo vigente en España, específicamente el Real Decreto 488/1997, que establece la obligatoriedad para el empresario de evaluar y reducir los riesgos derivados del uso de equipos que incluyen pantallas de visualización. Pese a la claridad y precisión de la normativa, en muchos centros hospitalarios aún se observan deficiencias en la implementación de estas medidas preventivas específicas. Este estudio busca aportar información clara y aplicada que permita corregir estas deficiencias y avanzar hacia mejores condiciones de trabajo desde el punto de vista ergonómico.

En particular, la utilización del apéndice 2 de la "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización", elaborada por el INSST, aporta un valor añadido al estudio, dado que proporciona una herramienta específica y práctica para la identificación de riesgos concretos y facilita la adopción de medidas correctivas adecuadas.

Por último, este trabajo responde también a una necesidad ética y legal, ya que las administraciones públicas, en particular las responsables de centros sanitarios públicos y privados, tienen la obligación legal y moral de garantizar condiciones laborales saludables para sus empleados. Al centrarse en un colectivo altamente especializado y clave para el sistema sanitario como son los especialistas en Radiodiagnóstico médico, este estudio pretende no solo beneficiar directamente a estos profesionales, sino también promover indirectamente una mejora en la atención médica prestada a los pacientes, contribuyendo así a un sistema sanitario más eficaz y seguro.

Por todo lo expuesto anteriormente, queda claramente justificada la pertinencia, relevancia y utilidad del presente trabajo de investigación para la prevención de riesgos laborales desde una perspectiva ergonómica, aplicando un enfoque específico y riguroso sobre el colectivo de facultativos especialistas en Radiodiagnóstico médico.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

El objetivo general del presente trabajo es evaluar, desde el punto de vista de la ergonomía, el impacto que genera el uso intensivo de pantallas de visualización de datos en facultativos especialistas en Radiodiagnóstico médico, con la finalidad de identificar los riesgos asociados y proponer medidas preventivas específicas que permitan mejorar sus condiciones laborales y reducir los problemas de salud derivados de la actividad profesional.

3.2 Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo general planteado, se han establecido los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar las condiciones ergonómicas actuales del puesto de trabajo.
2. Identificar y describir los principales factores de riesgo ergonómico presentes en el entorno laboral del facultativo, haciendo énfasis en los riesgos visuales (fatiga visual, sequedad ocular) y físicos (trastornos musculoesqueléticos, molestias cervicales y lumbares).
3. Analizar las condiciones físicas del equipamiento informático y del mobiliario de trabajo, tales como la configuración técnica de pantallas, teclado y ratón, dimensiones y características de la mesa, ergonomía de la silla y disponibilidad de dispositivos auxiliares como reposapiés o portadocumentos.
4. Evaluar las condiciones ambientales de la sala de trabajo, poniendo especial atención a la iluminación, el ruido, las condiciones térmicas, la ventilación y la humedad relativa.

5. Examinar la interfaz de interacción usuario-ordenador, valorando la usabilidad del software utilizado, la facilidad de acceso y manejo de las imágenes radiológicas y la adaptabilidad del sistema informático a las necesidades específicas del radiólogo desde una perspectiva ergonómica y cognitiva.
6. Determinar las deficiencias ergonómicas detectadas en el análisis del puesto de trabajo.
7. Proponer medidas preventivas específicas adaptadas a las deficiencias detectadas, detallando acciones concretas y factibles que permitan mejorar las condiciones laborales del facultativo especialista, con el fin de minimizar los riesgos ergonómicos y mejorar la salud general y el rendimiento profesional.



4. Material y métodos

4.1. Ámbito de evaluación

El presente trabajo consiste en una evaluación ergonómica específica y aplicada del puesto de trabajo de un facultativo de Radiodiagnóstico médico, realizada mediante la utilización directa del Apéndice 2 de la "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización" del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) [9]. Tras la identificación y valoración de riesgos detectados en un médico interno residente del área, se planteará un plan de mejora que contenga las medidas preventivas necesarias para corregir o mitigar dichos riesgos ergonómicos.

Este estudio tiene un diseño descriptivo aplicado, con orientación práctica, centrado en aportar soluciones reales y aplicables al entorno laboral analizado.

Esta evaluación se llevó a cabo en un hospital universitario de tercer nivel, de referencia regional, que presta asistencia sanitaria pública especializada a una población amplia y heterogénea. El centro, adscrito a una universidad pública, combina la actividad asistencial con funciones docentes e investigadoras, formando parte esencial de la formación práctica de estudiantes de Medicina, Enfermería y otras disciplinas sanitarias. Por esta razón, además de las funciones clínicas habituales, el hospital se caracteriza por su elevado grado de especialización, su participación activa en actividades docentes e investigadoras, y la presencia constante de estudiantes y residentes en diversas áreas asistenciales.

Dentro de este complejo hospitalario, el servicio de Radiodiagnóstico desempeña un papel crucial, al ser responsable de la realización e interpretación de pruebas diagnósticas mediante técnicas avanzadas de imagen médica, incluyendo radiología convencional y digital, ecografía, tomografía computarizada, resonancia magnética e intervencionismo radiológico. El servicio cuenta con un equipo humano multidisciplinar altamente especializado, integrado por radiólogos, técnicos superiores en imagen diagnóstica, personal de enfermería, residentes en formación y personal administrativo.

En términos asistenciales, el servicio está organizado en diversas secciones o unidades específicas según la técnica diagnóstica empleada (radiología convencional, TC, RM, ecografía e intervencionismo), además de unidades funcionales multidisciplinares integradas con otros servicios clínicos (como neurología, oncología o traumatología). Dada la complejidad de los procedimientos realizados, el servicio dispone de equipos tecnológicos de última generación, incluyendo múltiples aparatos de resonancia magnética de alto campo (1,5 y 3 teslas), equipos avanzados de tomografía computarizada multidetector, ecógrafos de alta gama y estaciones digitales integradas en el sistema PACS (Picture Archiving and Communication System).

La infraestructura física del servicio se distribuye en distintas áreas asistenciales: salas de exploración, zonas técnicas para la adquisición de imágenes, salas de espera de pacientes, zonas administrativas y despachos médicos, además de salas específicas destinadas al análisis e interpretación de los estudios realizados. Entre estas últimas, se encuentra la sala objeto de estudio del presente trabajo.

La sala evaluada es una habitación destinada específicamente a facultativos especialistas en Radiodiagnóstico para la interpretación y diagnóstico mediante imágenes médicas, localizada estratégicamente cerca de las áreas de adquisición de imagen (resonancia magnética y TC principalmente). Esta proximidad permite una rápida comunicación entre los radiólogos y los técnicos especialistas que realizan las pruebas, facilitando una interacción ágil y continua entre ambos colectivos. Además, la cercanía a las zonas de realización de pruebas facilita la posibilidad de consultar directamente con el paciente o con el facultativo solicitante cuando se requiere información adicional, mejorando así la precisión diagnóstica y la comunicación interprofesional.

En cuanto a su configuración, la sala destinada al análisis de imágenes médicas es una habitación de aproximadamente 11 metros cuadrados [Figura 1], equipada con varias estaciones PACS alineadas sobre una mesa no regulable. Esta mesa tiene una superficie amplia y lisa, lo suficientemente extensa para alojar múltiples monitores, teclados, ratones y documentación clínica, pero presenta limitaciones ergonómicas significativas, debido a la imposibilidad de ajustar su altura en función de las características antropométricas del usuario.



Figura 1. Sala de trabajo de Radiodiagnóstico.

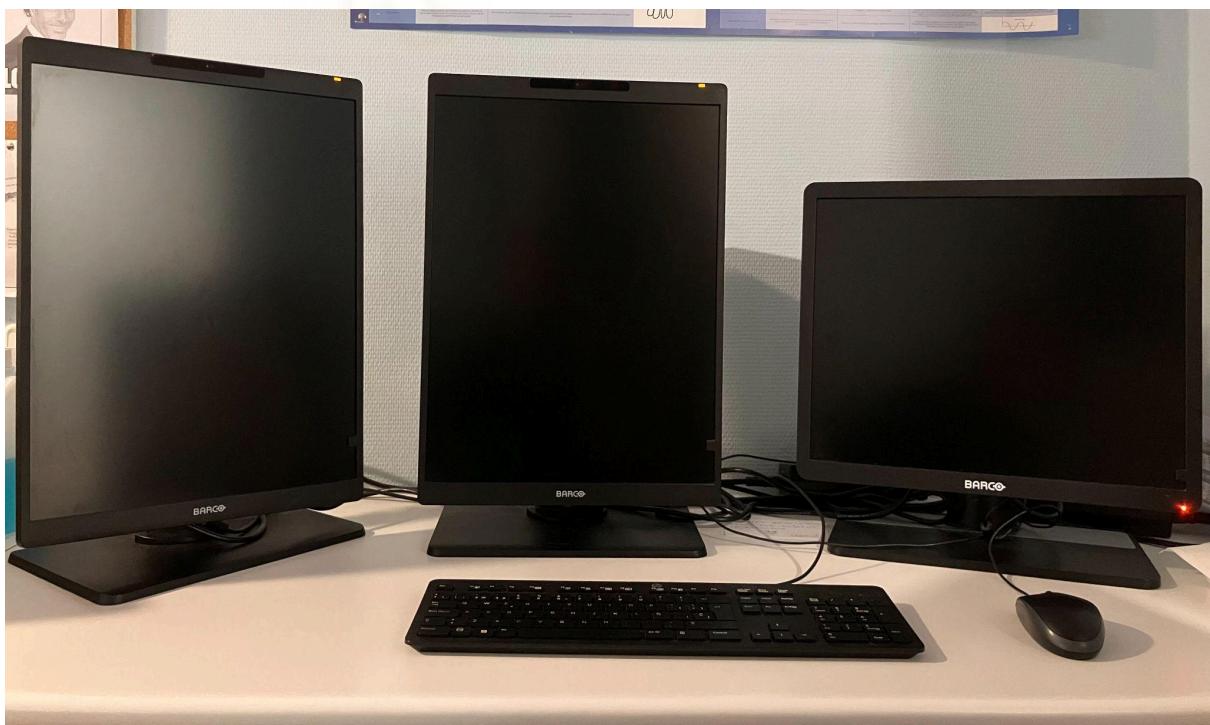


Figura 2. Sistema PACS.

Cada estación de trabajo consta, habitualmente, de al menos dos monitores digitales de alta definición: uno destinado específicamente al diagnóstico visual de imágenes médicas (con elevada resolución y calidad visual) y otro dedicado a la gestión del sistema RIS (Radiology Information System), la consulta de historias clínicas digitales y la redacción y envío de informes diagnósticos [Figura 2].

4.2. Herramienta de evaluación

La herramienta utilizada para llevar a cabo la evaluación ergonómica del puesto de trabajo es el Apéndice 2 de la Guía Técnica del INSST, que acompaña al Real Decreto 488/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Este apéndice proporciona una lista de verificación estructurada, especialmente diseñada para facilitar la evaluación detallada y sistemática de los aspectos ergonómicos clave en los puestos de trabajo con pantallas.

La lista de verificación del Apéndice 2 está organizada en diversas categorías que permiten abordar integralmente los elementos esenciales relacionados con la ergonomía del puesto evaluado:

- Características técnicas y ajuste de la pantalla: incluye criterios como la definición y tamaño de caracteres, estabilidad visual, posibilidad de regulación del contraste y el brillo, así como la capacidad de inclinación y orientación del monitor.
- Configuración y características del teclado: evalúa aspectos fundamentales como la inclinación, independencia del teclado respecto a la pantalla, superficie antirreflectante, espacio disponible para el apoyo de manos y brazos, legibilidad de caracteres, así como características físicas como altura y fuerza necesaria para el accionamiento de las teclas.
- Mobiliario específico del puesto: se examinan detalladamente las características ergonómicas del asiento y de la mesa de trabajo, incluyendo estabilidad, posibilidades de regulación en altura, características del respaldo y disponibilidad de elementos auxiliares como reposapiés o apoyos adicionales.
- Organización del entorno físico y condiciones ambientales: este apartado recoge ítems sobre el nivel y calidad de la iluminación, presencia de reflejos o

deslumbramientos, condiciones acústicas (ruido ambiental), condiciones térmicas y humedad relativa, así como la presencia de emisiones electromagnéticas o térmicas provenientes del equipamiento electrónico.

- Condiciones visuales: se evalúan específicamente aquellos aspectos relacionados con la ergonomía visual, como la prevención de fatiga ocular, el uso de pausas visuales regulares, y la adaptación del entorno para minimizar reflejos, centelleos y otros factores que puedan provocar estrés visual.
- Condiciones posturales: analiza la adopción de posturas estáticas o forzadas, los ángulos visuales respecto a la pantalla, la posición del cuerpo en relación con los periféricos (teclado, ratón), así como la posibilidad real de alternancia de posturas durante la jornada laboral.
- Factores organizativos y psicosociales: aunque no siempre directamente evaluados por la lista en detalle, sí se consideran aspectos organizativos relacionados con la carga mental, como la intensidad cognitiva, el ritmo de trabajo, el control que tiene el trabajador sobre su tarea, y la posibilidad real de realizar pausas durante la jornada.

El uso de esta herramienta proporciona una visión integral del puesto de trabajo, permitiendo identificar claramente los factores ergonómicos que pueden influir negativamente sobre la salud y el bienestar del profesional de Radiodiagnóstico, así como sobre la calidad de su desempeño profesional y la seguridad diagnóstica asociada al uso intensivo de pantallas de visualización.

La elección de aplicar el Apéndice 2 como herramienta metodológica responde a su estructura integral, que permite evaluar no sólo el equipo (pantalla, teclado, mobiliario), sino también el entorno físico (iluminación, ruido, temperatura, humedad) y la interfaz software-usuario. Este enfoque integral es imprescindible en un contexto como el del Radiodiagnóstico, donde múltiples factores interactúan simultáneamente, generando efectos combinados sobre la salud del trabajador.

Para garantizar una evaluación ajustada a los estándares internacionales, se ha considerado no sólo la legislación española vigente (principalmente el Real Decreto 488/1997 [1]), sino también una serie de normas técnicas que complementan y desarrollan aspectos específicos del diseño ergonómico. Entre ellas, la norma ISO 9241-110:2006 [11], que establece los principios de diálogo para la interacción persona-sistema, resulta

especialmente relevante, ya que permite valorar la usabilidad y adecuación del software empleado para la visualización e interpretación de imágenes diagnósticas. Dicha norma incluye principios como la adecuación a la tarea, la autodescriptividad, la controlabilidad y la adaptabilidad del sistema, todos ellos cruciales en entornos donde la carga cognitiva es elevada.

Asimismo, la ISO 9241-303:2011 [13], centrada en los requisitos visuales de las pantallas electrónicas, aporta criterios técnicos fundamentales para analizar aspectos como el contraste, la estabilidad de imagen, la ausencia de parpadeos, el tamaño de los caracteres y la orientación de la pantalla. En un entorno radiológico, donde la calidad visual es esencial para la toma de decisiones clínicas, estos elementos adquieren una importancia crítica.

El análisis del entorno físico incluye también la UNE-EN 12464-1:2012 [15], que establece los requisitos de iluminación en lugares de trabajo interiores. Esta norma considera no sólo la iluminancia, sino también factores como la uniformidad, el deslumbramiento, el contraste de luminancias y la reproducción cromática, todos ellos relevantes para prevenir la fatiga visual y garantizar una correcta percepción de los detalles anatómicos en las imágenes diagnósticas.

Por último, se aplica la ISO 11690-1:1997 [9], que ofrece estrategias de control del ruido en lugares de trabajo que contienen maquinaria. Aunque los niveles de ruido en estaciones de trabajo con PVD no suelen superar los límites legales, la presencia de impresoras, ventiladores o sistemas de climatización puede generar un entorno acústico que interfiera con la concentración o la comunicación verbal, especialmente en tareas que exigen un alto grado de atención sostenida.

4.3. Procedimiento del estudio

La evaluación ergonómica se desarrolla en una única sesión observacional en el puesto habitual del especialista. Durante esta fase, se aplica íntegramente la lista de verificación del Apéndice 2, registrando cuidadosamente cada ítem, identificando claramente los riesgos ergonómicos específicos presentes en el entorno analizado.

Además, se realiza una breve entrevista personal con el facultativo para profundizar en aspectos cualitativos, como percepciones sobre comodidad, molestias físicas, visuales o estrés derivado del trabajo diario.

Una vez concluida la evaluación ergonómica, se procede al análisis detallado de los resultados obtenidos. A partir de esta información se elabora un plan de mejora ergonómica, que incluye las medidas preventivas necesarias para reducir o eliminar los riesgos identificados.

Las medidas preventivas propuestas estarán orientadas a los siguientes aspectos:

- Modificaciones y ajustes recomendados en mobiliario (sillas, mesas, apoyos ergonómicos).
- Recomendaciones sobre características y posicionamiento de las pantallas.
- Mejoras en las condiciones físicas del entorno laboral (iluminación, acústica, temperatura).
- Estrategias organizativas (gestión de pausas, rotaciones, control de la carga mental y visual).
- Formación y sensibilización del profesional evaluado sobre ergonomía y prácticas saludables.

Los resultados de la evaluación ergonómica serán presentados claramente mediante tablas y gráficos que permitan identificar visualmente la distribución de riesgos detectados según las categorías establecidas en el Apéndice 2 del INSST.

El plan de mejora será presentado de forma estructurada y secuencial, incluyendo las medidas preventivas ordenadas por prioridad y viabilidad de aplicación, así como indicaciones claras para su implementación efectiva en el puesto de trabajo estudiado.

Durante todo el proceso, se respetarán estrictamente los principios éticos fundamentales relacionados con la confidencialidad, privacidad y consentimiento informado del facultativo participante. Se garantiza el anonimato completo, asegurando que ninguna información personal sensible sea revelada durante o después del estudio, cumpliendo así con los estándares éticos exigidos para este tipo de investigaciones.

5. Resultados y discusión

5.1. Resultados de la evaluación ergonómica

A continuación se presentan los resultados obtenidos tras la evaluación ergonómica del puesto de trabajo de un facultativo especialista en Radiodiagnóstico médico en un hospital de tercer nivel. La valoración se ha realizado mediante la aplicación sistemática del Apéndice 2 de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), documento que desarrolla los criterios derivados del Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, y que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos que incorporan pantallas de visualización de datos (PVD).

La lista de verificación incluida en dicho apéndice permite identificar de manera estructurada las condiciones del puesto de trabajo, agrupando los ítems en bloques temáticos relacionados con el equipo informático, el mobiliario, el entorno físico y ambiental, y la interfaz usuario-ordenador. La herramienta ha sido cumplimentada con el profesional evaluado, teniendo en cuenta tanto las condiciones objetivas del entorno como las percepciones subjetivas del usuario respecto a confort, fatiga, molestias físicas o dificultades de interacción con los dispositivos.

Los resultados obtenidos [Tabla 1] permiten valorar el grado de adecuación del puesto respecto a los estándares normativos y ergonómicos actuales, así como detectar posibles deficiencias que puedan generar o agravar riesgos para la salud física, visual o mental del trabajador.

Tabla 1. Resultados de la evaluación ergonómica del puesto de trabajo mediante el Apéndice 2.

Categoría	Ítem	Resultado
Consideraciones generales	La utilización del equipo es segura	Sí
Pantalla	Caracteres definidos y tamaño suficiente	Sí

	Espacio adecuado entre caracteres y renglones	Sí
	Imagen estable sin destellos ni centelleos	Sí
	Posibilidad de ajustar luminosidad y contraste	No
	Pantalla orientable e inclinable	Sí
	Ausencia de reflejos molestos	Sí
Teclado	Inclinable e independiente	Sí
	Espacio suficiente delante del teclado	Sí
	Superficie mate sin reflejos	Sí
	Teclas bien dispuestas y cómodas	Sí
	Símbolos visibles y fácilmente legibles	Sí
Mesa o superficie de trabajo	Superficie poco reflectante	Sí
	Dimensiones adecuadas	Sí
	Portadocumentos estable y regulable	No
	Ubicación que minimiza movimientos incómodos	Sí
	Espacio suficiente para posición cómoda	Sí
Asiento de trabajo	Asiento estable con libertad de movimientos	Sí
	Altura regulable	Sí
	Respaldo reclinable y ajustable en altura	Sí
	Disponibilidad de reposapiés	No
Espacio físico	Espacio suficiente para cambios posturales	Sí
Iluminación	Nivel adecuado de iluminación	No
	Prevención de reflejos y deslumbramientos	Sí

Reflejos y deslumbramientos	Ausencia de reflejos molestos	No
	Dispositivos reguladores en ventanas	Sí
Ruido	Ausencia de ruido perturbador	Sí
Calor	Ausencia de calor molesto	Sí
Emisiones	Radiaciones no visibles a niveles seguros	Sí
Humedad	Humedad aceptable	Sí
Interconexión ordenador/persona	Programa adaptado a la tarea	Sí
	Facilidad y adaptación del programa	Sí
	Información sobre dispositivos de control	Sí
	Indicaciones claras sobre desarrollo	Sí
	Información en formato adecuado	Sí
	Aplicación principios ergonómicos en software	Sí

5.2. Discusión de los resultados

La evaluación ergonómica del puesto de trabajo del facultativo especialista en Radiodiagnóstico médico mediante la aplicación exhaustiva del Apéndice 2 de la Guía Técnica del INSST ha puesto de manifiesto una serie de factores ergonómicos positivos y negativos que inciden directamente en la salud, seguridad, confort y eficiencia laboral del profesional evaluado.

Consideraciones generales sobre seguridad en el uso del equipo

La evaluación del puesto de trabajo en el que desempeña su actividad un especialista en Radiodiagnóstico ha mostrado que la utilización del equipo es segura y no constituye, en sí misma, una fuente de riesgo para el trabajador. Este resultado cumple con el requerimiento

básico recogido en el apartado 1.a) del Anexo del Real Decreto 488/1997, que establece que "*la utilización en sí misma del equipo no debe ser una fuente de riesgo para los trabajadores*" [2].

Este principio, aunque pueda parecer genérico, es esencial como criterio de partida. Establece una garantía mínima sobre la adecuación técnica del equipamiento desde el punto de vista eléctrico, mecánico y funcional. En este caso, el equipo de trabajo —pantallas, hardware informático, soportes, etc.— se encuentra en condiciones operativas adecuadas, sin defectos estructurales ni configuraciones de riesgo directo para la salud o la integridad del trabajador.

No obstante, es importante recordar que la seguridad técnica del equipo no exime de la evaluación de otros riesgos ergonómicos, derivados de su uso continuado, su integración en el puesto y las condiciones del entorno. Esta diferenciación es clave para no confundir la seguridad intrínseca del equipo con la calidad ergonómica del entorno laboral en su conjunto.

Pantallas de visualización

La pantalla de visualización constituye el elemento central y permanente de los puestos de trabajo con PVD, tal como se recoge en el apartado b) del artículo 2 del Real Decreto 488/1997 [2]. Por tanto, todos los requerimientos específicos sobre pantallas tienen carácter obligatorio, salvo que la naturaleza concreta de la tarea lo impida.

En el caso evaluado, los resultados muestran que los caracteres de la pantalla están bien definidos, tienen un tamaño suficiente y presentan un espacio adecuado entre caracteres y entre líneas. Asimismo, se ha verificado que la imagen es estable y no se observan destellos ni centelleos molestos. Estos aspectos son fundamentales para garantizar una visualización nítida, cómoda y continua, y se alinean con lo establecido en la norma UNE-EN ISO 9241-303:2011 sobre requisitos para pantallas de visualización electrónica [14].

Esta norma establece que la legibilidad de los caracteres depende, entre otros factores, de su contraste, tamaño angular (recomendado en torno a 20-22 minutos de arco), espaciado, y ausencia de distorsiones visuales o artefactos (efecto muaré, parpadeo, falta de uniformidad de luminancia, etc.). En el caso analizado, la tecnología de la pantalla permite una presentación clara y estable de los contenidos, lo que es particularmente relevante en

Radiodiagnóstico, donde los errores de interpretación visual pueden tener implicaciones clínicas importantes [15].

En cuanto a la orientación y disposición física, la pantalla evaluada es orientable e inclinable, lo que permite al trabajador ajustarla según sus necesidades individuales. Esta característica es esencial para garantizar una correcta línea de visión, evitando posturas forzadas del cuello o la cabeza, y se ajusta a lo dispuesto por la nota técnica de prevención 602, que recomiendan situar la parte superior de la pantalla a la altura de los ojos o ligeramente por debajo, con un ángulo de visión entre 0° y 25° por debajo de la horizontal [9] [11].

También se ha constatado que la pantalla no presenta reflejos ni reverberaciones que puedan interferir con la tarea, gracias a su acabado mate y a la correcta disposición respecto a las fuentes de luz artificial. Esta ausencia de reflejos es especialmente crítica en el ámbito radiológico, donde cualquier distorsión luminosa puede interferir en la percepción de detalles sutiles en las imágenes médicas [7].

No obstante, se detecta una deficiencia significativa: la pantalla no permite ajustar la luminosidad ni el contraste entre los caracteres y el fondo de pantalla. Esta limitación contraviene lo establecido en el Anexo del Real Decreto 488/1997 y en la guía técnica del INSST, donde se indica que el usuario debe poder ajustar estos parámetros fácilmente y adaptarlos a las condiciones lumínicas del entorno [2].

Esta carencia representa un riesgo ergonómico visual importante, especialmente cuando se trabaja con imágenes diagnósticas complejas y de alta resolución. La imposibilidad de adaptar el contraste puede aumentar la fatiga visual, dificultar la discriminación de detalles y, en última instancia, comprometer tanto la comodidad del profesional como la calidad del diagnóstico [8].

Numerosos estudios han demostrado que el ajuste dinámico del brillo y contraste permite una mayor flexibilidad para adaptar la visualización a las condiciones cambiantes del entorno (variaciones en la luz ambiental, jornada laboral prolongada, etc.) y a las preferencias personales del usuario [17]. La norma ISO 9241-303:2011 también considera esta capacidad de ajuste como un elemento esencial para garantizar condiciones visuales eficaces y confortables, independientemente de la tecnología empleada [14].

Por tanto, se recomienda la sustitución del monitor actual por uno que disponga de controles de ajuste ergonómico integrados, o bien la incorporación de software complementario que permita ajustar el contraste a través del sistema operativo. Esta

medida correctiva es prioritaria para garantizar el cumplimiento normativo y reducir el riesgo visual asociado al trabajo prolongado frente a pantallas.

Teclado

El teclado es una herramienta esencial dentro del entorno ergonómico de cualquier profesional cuya actividad laboral se desarrolle principalmente frente a equipos informáticos, particularmente en especialidades médicas como Radiodiagnóstico, donde la entrada frecuente y precisa de datos es parte integral de las tareas habituales. Según los resultados obtenidos en la evaluación del puesto de trabajo, las características ergonómicas del teclado han sido valoradas positivamente en todos los puntos específicos considerados por el Apéndice 2 del INSST, lo que refleja una adecuada atención a los aspectos básicos de diseño y ergonomía relacionados con su uso habitual.

Entre los aspectos valorados positivamente destacan la independencia y ajustabilidad del teclado respecto a la pantalla, el espacio suficiente para apoyar cómodamente brazos y manos, la superficie mate que evita reflejos, la adecuada disposición de teclas y la legibilidad clara de los símbolos. Estos factores, que podrían parecer triviales en un análisis superficial, son fundamentales desde una perspectiva ergonómica rigurosa, especialmente en contextos laborales de alta demanda cognitiva y motriz.

La capacidad del teclado para ser inclinado y ajustado de forma independiente resulta particularmente beneficiosa, al permitir una personalización adaptativa específica para cada profesional, según sus preferencias individuales y características anatómicas. Estudios ergonómicos previos, así como la norma UNE-EN ISO 9241-410:2008 sobre ergonomía en dispositivos físicos de entrada [12], establecen que un teclado correctamente diseñado y ajustado según estos criterios reduce significativamente el riesgo de trastornos musculoesqueléticos asociados al trabajo con equipos informáticos.

La disponibilidad suficiente de espacio delante del teclado es otro aspecto positivo significativo, ya que facilita el apoyo natural de antebrazos y muñecas durante la jornada laboral, reduciendo considerablemente la tensión muscular estática en la parte superior del cuerpo. Este apoyo adecuado disminuye sustancialmente la fatiga acumulativa en la musculatura cervical y en las extremidades superiores, contribuyendo directamente a

mejorar la comodidad y rendimiento a largo plazo del profesional especialista en Radiodiagnóstico.

El hecho de que la superficie del teclado sea mate, evitando reflejos, también contribuye indirectamente a la prevención de problemas visuales y posturales. Aunque pueda parecer un detalle menor, la presencia de reflejos incómodos generados por superficies brillantes obliga frecuentemente al usuario a adoptar posturas o movimientos repetitivos sutiles e inconscientes con el fin de reducir la incomodidad visual asociada, lo que aumenta el riesgo de tensión muscular y molestias cervicales acumulativas.

La adecuada disposición y características ergonómicas de las teclas del teclado, además de asegurar una buena legibilidad visual, facilita notablemente la precisión y velocidad en la introducción de datos, algo crucial en tareas radiológicas donde la precisión diagnóstica y la eficiencia administrativa deben mantenerse en equilibrio constante. Un teclado con teclas claramente delimitadas, resistentes al uso prolongado y con una respuesta táctil adecuada puede reducir significativamente la carga cognitiva asociada a la entrada de información, aumentando además la satisfacción general del usuario con la tarea desempeñada.

Desde una perspectiva preventiva más amplia, el teclado evaluado parece cumplir adecuadamente con los requisitos ergonómicos básicos recomendados por diversas normas técnicas internacionales de ergonomía, tales como la ISO 9241-410, que recomienda características específicas relativas a la disposición, inclinación, presión y tamaño de teclas para facilitar un uso prolongado con mínima fatiga muscular y cognitiva.

Sin embargo, a pesar de los resultados globalmente positivos obtenidos en esta evaluación específica, es importante subrayar que la ergonomía del teclado no debe valorarse aisladamente, sino siempre dentro de un contexto más amplio de interacción con otros elementos del puesto de trabajo (pantalla, mobiliario, iluminación, postura general, etc.). Una buena ergonomía del teclado puede verse negativamente afectada por problemas indirectos del entorno laboral, tales como alturas inapropiadas de mesas o sillas, distancia visual inadecuada respecto a la pantalla, iluminación insuficiente, o incluso condiciones organizativas de trabajo que impidan pausas frecuentes necesarias para evitar fatiga musculoesquelética acumulativa.

Por otro lado, y aunque no se haya identificado como problema en esta evaluación particular, la incorporación futura de teclados ergonómicos específicamente diseñados (por ejemplo, teclados divididos o curvados, teclados ajustables en altura, o teclados con

sistemas especiales para reducir la presión de las teclas) podría ser una medida preventiva adicional valiosa en contextos laborales específicos en los que la carga de introducción de datos es especialmente intensa o continua.

Adicionalmente, la inclusión de formación específica sobre técnicas ergonómicas relacionadas con el uso del teclado (posición adecuada de brazos, técnica correcta de digitación, ejercicios preventivos breves específicos para manos y muñecas durante la jornada laboral) podría complementar eficazmente las medidas preventivas técnicas ya implementadas, creando una cultura preventiva más amplia y profunda sobre ergonomía laboral en Radiodiagnóstico.

En conclusión, aunque el teclado evaluado se muestra adecuado desde una perspectiva estrictamente técnica y ergonómica inmediata, es importante mantener una vigilancia preventiva continuada sobre este aspecto específico en futuros estudios o revisiones periódicas del puesto de trabajo. La ergonomía es una disciplina dinámica, y condiciones aparentemente óptimas pueden deteriorarse lentamente con el tiempo debido al desgaste de los materiales, cambios en la organización laboral, introducción de nuevas tareas o variaciones en las condiciones físicas del entorno laboral global.

Mesa o superficie de trabajo

Los resultados de la evaluación muestran que la mesa utilizada en el puesto de trabajo cumple con los requerimientos esenciales recogidos en el apartado d) del anexo del Real Decreto 488/1997. En primer lugar, presenta una superficie de trabajo poco reflectante, lo que reduce eficazmente los reflejos no deseados que podrían interferir en la lectura de documentos impresos o en la visualización periférica de la pantalla. Este acabado mate contribuye a mejorar la comodidad visual y a evitar tensiones oculares innecesarias, especialmente en condiciones de iluminación artificial.

También se ha verificado que las dimensiones de la mesa son adecuadas, permitiendo la disposición organizada y holgada de los distintos elementos necesarios para el trabajo: pantalla, teclado, ratón, documentos y otros materiales de apoyo. La amplitud disponible facilita una disposición ergonómica de todos los elementos, lo que favorece la comodidad postural general y la fluidez de la tarea.

Además, el espacio libre en la superficie de trabajo permite al usuario adoptar una posición cómoda, sin restricciones de movimiento, manteniendo alineación entre hombros, codos y muñecas durante el uso del teclado y el ratón. Esta configuración evita tensiones acumulativas en la musculatura de las extremidades superiores y región cervical.

Sin embargo, se ha identificado una carencia concreta: el puesto no cuenta con un portadocumentos estable y regulable. Aunque la ubicación actual de los documentos minimiza los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos, la ausencia de un atril ajustable puede suponer una sobrecarga visual y postural, especialmente si se consultan documentos impresos de forma continuada. El uso de un portadocumentos opaco, de baja reflectancia y con capacidad de ajuste en altura e inclinación, facilitaría la alineación visual entre pantalla y papel, y reduciría la necesidad de movimientos repetitivos de cuello y cabeza.

En resumen, la mesa evaluada es adecuada en términos generales, aunque se recomienda incorporar un portadocumentos ergonómico para optimizar la transición visual entre soportes digitales y analógicos y mejorar el confort visual y postural en tareas prolongadas.

Asiento de trabajo

El análisis del asiento confirma que este cumple con los principales criterios ergonómicos establecidos en el apartado e) del anexo normativo. En primer lugar, el asiento proporciona estabilidad y libertad de movimiento, permitiendo que el usuario realice ajustes posturales y pequeños desplazamientos sin dificultad. Esta estabilidad, esencial en tareas sedentarias prolongadas, contribuye a reducir la fatiga muscular y mejora el control del cuerpo durante la jornada laboral.

El respaldo del asiento es reclinable y su altura ajustable, lo que permite un apoyo adecuado en la zona lumbar y la adaptación a diferentes morfologías. El respaldo ajustable es clave para mantener la curvatura fisiológica de la columna vertebral y evitar tensiones en la musculatura paravertebral. Se ha observado que el trabajador utiliza de forma efectiva estas regulaciones, lo que favorece una postura saludable.

Asimismo, la altura del asiento es regulable, lo que permite mantener los pies en contacto con el suelo, las rodillas en un ángulo próximo a los 90 grados y una distribución adecuada

del peso corporal. Estas condiciones son esenciales para evitar compresiones en los vasos sanguíneos de las piernas y prevenir molestias circulatorias y musculares.

No obstante, se ha detectado una deficiencia relevante: no se dispone de un reposapiés para quienes lo necesiten. Aunque el trabajador evaluado consigue mantener una postura funcional sin apoyo adicional, la ausencia de reposapiés puede ser limitante en otros usuarios, especialmente si la longitud de sus piernas no les permite apoyar completamente los pies en el suelo tras regular la altura del asiento y la mesa. El uso de reposapiés ajustables en inclinación y altura es una medida preventiva sencilla que permite una mayor variabilidad postural y un apoyo más confortable de las extremidades inferiores.

Además, su incorporación puede beneficiar no solo a personas de menor estatura, sino también a quienes presentan molestias lumbares, varices u otras condiciones que se ven agravadas por la permanencia prolongada en una misma posición. El reposapiés ideal debe ser antideslizante, con una inclinación regulable de al menos 5° a 15°, y dimensiones mínimas de 45 cm de ancho por 35 cm de fondo, tal como se establece en las recomendaciones técnicas del INSST [9].

En conjunto, tanto la mesa como el asiento ofrecen una configuración global adecuada desde el punto de vista ergonómico. No obstante, la incorporación de un portadocumentos regulable y un reposapiés disponible como opción accesoria supondría una mejora significativa en términos de confort, adaptabilidad individual y prevención de trastornos musculoesqueléticos en el puesto de trabajo con pantallas.

Entorno

Espacio físico

En lo que respecta al espacio disponible en el puesto de trabajo, la evaluación realizada concluye que este dispone de dimensiones suficientes para permitir el acceso, la movilidad y los cambios posturales del trabajador. Este resultado cumple con los criterios ergonómicos

mínimos recogidos tanto en la Guía Técnica del INSST como en el Real Decreto 488/1997, el cual establece que "el puesto de trabajo deberá tener una dimensión suficiente y estar acondicionado de tal manera que haya espacio suficiente para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo."

El diseño y la distribución del espacio son elementos clave para evitar posturas mantenidas y facilitar la alternancia de posiciones durante la jornada laboral. Un espacio de trabajo limitado puede restringir el movimiento natural del cuerpo, incrementando la tensión muscular acumulativa y dificultando la adopción de posturas saludables. En este caso, el entorno permite al profesional moverse con libertad, realizar rotaciones del tronco, estiramientos ocasionales y desplazamientos puntuales sin obstáculos evidentes, lo que favorece la prevención de molestias musculoesqueléticas, especialmente en miembros inferiores y región lumbar.

No obstante, cabe recordar que la conformidad con los requisitos espaciales no exime de la necesidad de revisar de forma integral la interacción entre los elementos del puesto. Es posible que un espacio bien dimensionado, si no se acompaña de una correcta disposición del mobiliario y los dispositivos, pierda parte de su efectividad ergonómica.

Iluminación

Los resultados obtenidos en cuanto a la iluminación del puesto indican que no se garantiza un nivel adecuado de iluminancia en la zona de trabajo. Aunque la configuración actual permite desarrollar la actividad diaria, se ha observado una insuficiencia de luz en ciertos momentos del día que representa una deficiencia clara desde el punto de vista ergonómico.

Según la Guía Técnica del INSST y el Real Decreto 486/1997, los puestos que implican el uso de pantallas deben contar con un nivel de iluminación comprendido, como norma general, entre 300 y 500 lux, dependiendo de si la tarea principal es la visualización en pantalla o la lectura en papel. En los entornos clínicos de Radiodiagnóstico, donde ambas actividades suelen alternarse, se recomienda alcanzar valores cercanos a los 500 lux, especialmente cuando se trabaja con documentos impresos y monitores de alta resolución simultáneamente.

En este caso, la evaluación se ha realizado de forma cualitativa y visual, sin la utilización de luxómetros u otros instrumentos de medición objetiva de iluminancia. Por tanto, las observaciones realizadas deben considerarse preliminares. Sería recomendable, en

evaluaciones futuras, incorporar herramientas de medición específicas que permitan cuantificar la iluminancia en distintos puntos del espacio de trabajo. Dispositivos como luxómetros digitales homologados, combinados con una evaluación de la distribución espacial de la luz y de los contrastes de luminancia, permitirían obtener un análisis más riguroso y detallado, conforme a los criterios establecidos en la norma UNE-EN 12464-1:2012 [15].

Aun así, se ha constatado que en determinados momentos del día la iluminación artificial no alcanza niveles óptimos en todos los sectores de la estación de trabajo, lo que puede inducir fatiga visual, esfuerzo de acomodación ocular y aumento del cansancio general. Estas condiciones lumínicas deficientes también pueden afectar negativamente a la percepción de detalles y contrastes en las imágenes diagnósticas, comprometiendo indirectamente la calidad del diagnóstico.

Aunque el puesto se encuentra correctamente orientado para evitar deslumbramientos directos, y las luminarias actuales no generan interferencias visuales graves, se recomienda la incorporación de fuentes lumínicas adicionales, como lámparas de escritorio regulables con luz neutra (entre 4000 y 5000 K), que permitan adaptar el entorno lumínico a las necesidades variables de la jornada laboral y al tipo de tarea desempeñada.

Reflejos y deslumbramientos

En lo que se refiere a la gestión de reflejos y deslumbramientos, se ha observado que existen reflejos molestos en la zona de trabajo, lo que representa una deficiencia ergonómica importante. Aunque el puesto se encuentra correctamente equipado con dispositivos regulables en las ventanas (cortinas o estores), estos no son completamente eficaces para atenuar la luz natural en determinados momentos del día, especialmente durante las horas de máxima incidencia solar.

Los reflejos en las pantallas pueden generar distorsiones visuales, dificultar la lectura de imágenes diagnósticas y obligar al profesional a modificar su postura o inclinar la cabeza para evitar el deslumbramiento, lo que puede conllevar una sobrecarga en la musculatura cervical. La norma UNE-EN 12464-1:2012 insiste en que las luminarias, tanto naturales como artificiales, deben estar dispuestas de manera que no provoquen deslumbramiento directo ni generen contrastes bruscos de luminancia en el campo visual del usuario.

A pesar de que el diseño del puesto busca evitar estas situaciones, y que las ventanas disponen de medios físicos de regulación de la luz natural, se ha detectado la necesidad de mejorar el acondicionamiento del entorno para eliminar los reflejos residuales, especialmente en situaciones de elevada luminosidad exterior. Esto podría lograrse mediante:

- Reorientación del monitor para evitar la incidencia directa de la luz.
- Instalación de pantallas antirreflejo.
- Sustitución o refuerzo de cortinas por persianas opacas ajustables.
- Uso de superficies mate y revestimientos absorbentes en paredes y mobiliario cercano.

Estas medidas permiten optimizar la luminancia del entorno de trabajo, mejorando la calidad de visualización en pantalla y reduciendo la fatiga visual asociada al contraste inadecuado entre la pantalla y su entorno.

En resumen, aunque el espacio disponible en el puesto es adecuado y se han implementado medidas parciales para el control de la luz natural, existen deficiencias relacionadas con la iluminación artificial y los reflejos que deben corregirse. La mejora de estos aspectos redundará en una mayor comodidad visual, una reducción de la fatiga ocular y una mejora global en la calidad del trabajo diagnóstico.

Ruido

El análisis del entorno acústico del puesto de trabajo indica que el ruido producido por los equipos instalados no perturba la atención ni la comunicación verbal. Esta observación cumple con lo establecido en el apartado d) del Anexo del Real Decreto 488/1997, que señala que “el ruido deberá tenerse en cuenta al diseñar el puesto de trabajo, en especial para que no se perturbe la atención ni la palabra.”

Si bien en la mayoría de entornos administrativos o sanitarios no se alcanzan niveles de exposición sonora superiores a los umbrales de acción establecidos en el Real Decreto 286/2006 sobre riesgos derivados del ruido, diversos estudios han evidenciado que incluso exposiciones sonoras moderadas, por debajo de esos límites, pueden generar efectos indeseables en el rendimiento cognitivo, la concentración sostenida y la calidad de la comunicación verbal, especialmente en tareas que requieren precisión y atención constante como las propias del ámbito radiológico.

Durante la evaluación realizada, se constató de forma subjetiva que el nivel de ruido ambiente del puesto es bajo, sin fuentes constantes de sonido mecánico, ventilación ruidosa ni presencia de impresoras u otros periféricos que generen sonidos molestos en la proximidad inmediata. El equipamiento principal (pantalla, ordenador, dispositivos auxiliares) funciona de forma silenciosa, sin vibraciones ni zumbidos perceptibles, lo que facilita la ejecución de tareas analíticas sin interferencias acústicas.

Además, la estructura arquitectónica y el acondicionamiento del entorno parecen contribuir positivamente a la calidad acústica general. No se han detectado fenómenos de reverberación ni propagación de sonido entre espacios contiguos, lo que sugiere una distribución física favorable desde el punto de vista del confort auditivo.

En relación con las referencias técnicas, la norma UNE-EN ISO 11690-1:1997 sugiere, como valores orientativos, niveles de ruido de entre 45 y 55 dB para trabajos rutinarios de oficina, y entre 35 y 45 dB para tareas que implican concentración, como sucede en Radiodiagnóstico. Aunque no se han realizado mediciones instrumentales, la evaluación cualitativa indica que el puesto se encuentra dentro del intervalo más bajo de estas recomendaciones, alineándose con los criterios de confort acústico establecidos por organismos especializados.

Cabe recordar que, más allá del nivel sonoro cuantificable, existen factores como la variabilidad del ruido, el tipo de sonido, y la previsibilidad de las fuentes acústicas, que también influyen en el nivel de molestia percibida por el trabajador. Por tanto, es recomendable mantener una vigilancia preventiva sobre cualquier modificación en el entorno (instalación de nuevos dispositivos, obras en zonas adyacentes, cambios de distribución espacial) que pudiera alterar la situación acústica actual.

En este sentido, si en algún momento se detectaran ruidos molestos derivados de equipos periféricos (impresoras, servidores, escáneres), una medida eficaz sería la reubicación de estos dispositivos en zonas aisladas acústicamente o su sustitución por versiones silenciosas. Asimismo, en casos más complejos, podría plantearse la instalación de paneles fonoabsorbentes o mamparas acústicas para amortiguar ecos y mejorar la inteligibilidad del habla en entornos compartidos.

En resumen, el entorno acústico del puesto evaluado no representa actualmente un factor de riesgo ergonómico ni un elemento perturbador del rendimiento. Se trata de un aspecto

del entorno laboral que cumple con los estándares técnicos y normativos vigentes, favoreciendo la concentración del profesional en sus tareas de alta demanda cognitiva.

Calor

La evaluación del puesto de trabajo confirma que los equipos instalados no generan una carga térmica adicional significativa que pueda suponer una molestia para el profesional. Este resultado se ajusta a lo establecido en el apartado e) del anexo del Real Decreto 488/1997, que señala que “*los equipos instalados en el puesto de trabajo no deberán producir un calor adicional que pueda ocasionar molestias a los trabajadores.*”

Durante la inspección no se detectaron fuentes de calor localizadas procedentes del equipamiento informático, como monitores, estaciones de trabajo o dispositivos auxiliares. El correcto diseño técnico de los dispositivos utilizados, que incorporan sistemas de disipación eficientes y carcasa que aislan el calor residual, evita una acumulación de temperatura en el entorno inmediato del trabajador, incluso en jornadas prolongadas.

En cuanto a las condiciones ambientales generales, se ha verificado que el puesto dispone de un sistema de refrigeración funcional, capaz de mantener una temperatura interior adecuada durante la mayor parte del tiempo. No se han reportado situaciones de desconfort térmico atribuibles a un aumento anómalo de temperatura ambiental o a la emisión de calor por parte de los equipos.

No obstante, se ha identificado un aspecto mejorable relacionado con la orientación de los equipos de climatización. En determinadas ocasiones, la corriente de aire frío incide directamente sobre el profesional, lo que puede provocar molestias localizadas, especialmente en la zona cervical y en los brazos. Aunque no se trata de un problema térmico en sentido estricto (es decir, no hay sobrecalentamiento), sí representa una fuente de desconfort vinculada a la velocidad del aire, uno de los factores contemplados en el confort higrotérmico según el Real Decreto 486/1997 y las recomendaciones del INSST.

Las guías técnicas establecen que la temperatura del aire en tareas de oficina debería mantenerse entre 23 °C y 26 °C en verano y entre 20 °C y 24 °C en invierno, considerando también la uniformidad térmica en todo el cuerpo del trabajador. Es decir, deben evitarse diferencias significativas entre las zonas expuestas (como la cabeza o los hombros) y las extremidades inferiores, así como evitar la exposición directa a corrientes de aire.

En este contexto, se recomienda ajustar la orientación de las salidas de aire para que el flujo no incida de forma directa sobre el trabajador. Esto puede lograrse mediante:

- Reorientación manual de las rejillas de ventilación.
- Instalación de deflectores de aire o difusores que distribuyan el caudal de forma más homogénea.
- Redistribución del mobiliario si fuera necesario para situar el puesto de trabajo fuera del eje de impacto del aire frío.

Estas acciones permitirían mantener las condiciones de refrigeración adecuadas sin comprometer el confort térmico del trabajador, evitando la aparición de molestias físicas como rigidez muscular, enfriamiento localizado o irritación dérmica.

En resumen, la situación térmica del puesto evaluado es adecuada en términos generales, ya que no existen focos de calor excesivo derivados de los equipos ni se detectan elevaciones de temperatura ambiente significativas. Sin embargo, es conveniente optimizar el sistema de climatización para evitar corrientes de aire directo, garantizando así un entorno térmico más homogéneo y confortable.

Radiaciones

La evaluación del puesto confirma que las radiaciones emitidas por los equipos instalados se encuentran en niveles insignificantes, conforme a lo establecido en el apartado f) del anexo del Real Decreto 488/1997, que señala que “*toda radiación, excepción hecha de la parte visible del espectro electromagnético, deberá reducirse a niveles insignificantes desde el punto de vista de la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores.*”

Este resultado está plenamente respaldado por el conocimiento técnico y científico actual, así como por la normativa vigente en materia de exposición a radiaciones ópticas y electromagnéticas. Diversas investigaciones han concluido que las pantallas de visualización de datos actuales —principalmente basadas en tecnología LED o LCD— no generan radiaciones ópticas artificiales ni emisiones electromagnéticas de magnitud significativa que supongan un riesgo para la salud del usuario en condiciones normales de uso.

En este sentido, tanto el Real Decreto 486/2010, sobre la protección frente a radiaciones ópticas artificiales, como el Real Decreto 1066/2001, que regula las restricciones de emisiones radioeléctricas y las medidas de protección sanitaria asociadas, establecen unos límites de exposición ampliamente superiores a los niveles que pueden encontrarse en un entorno administrativo o clínico equipado con pantallas estándar.

Durante la evaluación del entorno, no se identificaron dispositivos que emitieran radiación ionizante, microondas, ni campos electromagnéticos de alta intensidad, más allá de los que se generan habitualmente por el funcionamiento de ordenadores, monitores, routers o dispositivos periféricos. Estos aparatos electrónicos cumplen, por su diseño, con los estándares internacionales de compatibilidad electromagnética y de seguridad eléctrica, lo que garantiza que sus emisiones están muy por debajo de los umbrales regulados.

Cabe señalar que, en entornos como el del Radiodiagnóstico, donde existen áreas con equipos que sí emiten radiación ionizante (por ejemplo, salas de TC o de radiología convencional), se aplican protocolos de protección radiológica específicos, así como barreras físicas y organizativas que impiden cualquier exposición no autorizada. No obstante, el puesto evaluado se encuentra en una zona administrativa no expuesta, donde no hay contacto directo con fuentes radiológicas, por lo que no se requiere ninguna evaluación adicional de emisiones en este caso.

En conclusión, y conforme a la guía técnica del INSST, no existe indicio alguno de que las emisiones generadas en el puesto evaluado representen un riesgo para la seguridad o la salud del trabajador, y no se requieren medidas preventivas adicionales más allá del mantenimiento ordinario de los equipos. El cumplimiento normativo y técnico es completo en este aspecto.

Humedad

El análisis de las condiciones ambientales del puesto de trabajo ha permitido verificar que se mantiene una humedad relativa dentro de los niveles considerados aceptables, según lo establecido en el apartado g) del anexo del Real Decreto 488/1997 y el anexo III del Real Decreto 486/1997. Este último establece que, para tareas realizadas en interiores como las

de oficina o entornos clínicos informatizados, la humedad relativa del aire debe situarse entre el 30 % y el 70 %.

Durante la observación no se detectaron indicios de condiciones que pudieran dar lugar a una atmósfera excesivamente seca ni tampoco a problemas derivados de una humedad elevada, como condensaciones o sensación de pesadez ambiental. La climatización del espacio, combinada con una ventilación razonable y el aislamiento térmico adecuado, favorece la conservación de los valores higrotérmicos dentro del intervalo recomendado.

Mantener un nivel adecuado de humedad no solo es importante desde el punto de vista térmico, sino que tiene una repercusión directa sobre el confort visual, especialmente en tareas que implican la visualización prolongada de pantallas. Cuando la humedad ambiental es demasiado baja, suele producirse una mayor evaporación de la película lagrimal, lo que puede generar síntomas de sequedad ocular, escozor, visión borrosa temporal y fatiga visual. Estas molestias, en ocasiones atribuidas únicamente a la pantalla, pueden estar agravadas por un entorno con baja humedad relativa.

En este caso, el control ambiental evita dichas condiciones, y el entorno no muestra factores de riesgo que favorezcan alteraciones higrotérmicas relevantes. El sistema de climatización actual, aunque podría presentar algunas limitaciones en lo relativo al direccionamiento de corrientes de aire frío como se mencionó anteriormente, cumple su función en términos de regulación de la humedad.

Si en futuras situaciones se detectaran descensos puntuales de humedad, sería recomendable considerar medidas como la humidificación controlada del aire mediante sistemas mecánicos, o incluso el uso de humidificadores portátiles en zonas críticas. También puede ser útil limitar el uso excesivo de calefactores eléctricos directos, que resecan el ambiente, o mejorar la ventilación si se produce un aumento puntual de humedad en estaciones cálidas.

De esta manera, el puesto evaluado presenta condiciones de humedad adecuadas, sin necesidad de implementar medidas correctoras adicionales en este momento. Esta situación contribuye positivamente al bienestar térmico, al confort visual y a la salud respiratoria del trabajador, factores especialmente relevantes en contextos de trabajo prolongado con pantallas.

Interconexión ordenador/persona

La evaluación del puesto de trabajo confirma que la interacción entre el trabajador y los sistemas informáticos empleados en su labor diaria cumple adecuadamente con los principios ergonómicos recomendados para el uso de equipos con pantallas de visualización. Estos principios se recogen en el apartado 3 del Anexo del Real Decreto 488/1997, y se desarrollan de forma más técnica en la norma UNE-EN ISO 9241-110:2020, que establece criterios específicos sobre la ergonomía de los sistemas interactivos y la calidad de los diálogos entre usuario y máquina.

En primer lugar, el programa utilizado por el facultativo está claramente adaptado a la tarea, facilitando el acceso a las imágenes radiológicas, la comparación entre estudios y la elaboración de informes. La navegación es fluida y las funcionalidades disponibles se corresponden de forma directa con las necesidades diagnósticas del usuario, sin incluir pasos innecesarios ni elementos de complejidad injustificada. Esta adecuación mejora tanto la eficacia como la eficiencia del trabajo.

Asimismo, el sistema presenta facilidad de uso y adaptación a la experiencia del profesional, permitiendo su manejo por parte de usuarios con diferentes niveles de formación técnica. Se ha comprobado que los usuarios disponen de las instrucciones necesarias para su utilización, y que no existen barreras funcionales que obstaculicen el uso por falta de formación previa. Además, se ha informado adecuadamente sobre los dispositivos de control y monitorización de actividad, cumpliendo con la obligación legal de transparencia y consulta establecida en la normativa.

Los mensajes, indicadores y elementos gráficos del sistema proporcionan información clara y comprensible sobre su desarrollo, permitiendo al usuario conocer en todo momento el estado del sistema, el progreso de las acciones iniciadas y los posibles errores. Estos elementos se encuentran alineados con el principio de carácter autodescriptivo de los diálogos, que facilita una interacción fluida sin necesidad de documentación complementaria.

La presentación de la información se adapta al formato y al ritmo requeridos por el operador, evitando sobrecargas de datos o ritmos de actualización excesivamente rápidos o lentos. La visualización de las imágenes, los datos del paciente y los campos de edición para el informe se encuentran bien organizados, lo que favorece una interacción intuitiva con el sistema.

Se ha verificado además que el sistema informático aplica correctamente los principios ergonómicos en el tratamiento de la información, presentando menús jerárquicos lógicos, opciones accesibles, atajos de teclado, funciones de búsqueda y otros elementos que permiten al profesional mantener el control sobre la tarea y adaptarla a sus preferencias. Se aprecia una clara coherencia visual, terminológica y funcional que facilita el aprendizaje, el uso continuado y la reducción de errores.

Aunque no se han detectado deficiencias, conviene señalar que una posible línea de mejora futura podría ser la incorporación de más elementos de personalización, como ajustes individuales en la presentación de imágenes, accesos directos definidos por el usuario o modalidades de ayuda contextual basadas en inteligencia artificial. Este tipo de funcionalidades pueden resultar especialmente útiles para nuevos usuarios, profesionales en formación o situaciones de alta carga asistencial.

En conjunto, puede afirmarse que el sistema informático empleado respeta los principios de adecuación a la tarea, autodescripción, controlabilidad, conformidad con las expectativas, tolerancia a errores, personalización y adecuación al aprendizaje. Estos factores no solo reducen la carga cognitiva del trabajador, sino que contribuyen activamente a mejorar la eficiencia operativa y la seguridad en la toma de decisiones clínicas.

Formación y sensibilización continua en ergonomía

Un aspecto adicional crucial que merece reflexión es la necesidad imperativa de proporcionar formación y sensibilización ergonómica continuada a los profesionales sanitarios en general, y en particular a los especialistas en Radiodiagnóstico. La falta de conocimiento específico en ergonomía preventiva puede llevar a los profesionales a adoptar posturas o hábitos visuales inadecuados, lo que podría incrementar notablemente su exposición a riesgos laborales evitables.

La formación ergonómica debería incluir no solo aspectos técnicos como el ajuste adecuado del mobiliario y la gestión de la iluminación, sino también temas relacionados con técnicas específicas para reducir la fatiga visual, ejercicios físicos y visuales breves durante la jornada laboral, recomendaciones sobre hidratación adecuada y consejos prácticos sobre cómo reducir la tensión muscular acumulativa a través de cambios posturales frecuentes y adecuados.

Para mejorar la formación y sensibilización en ergonomía entre los facultativos especialistas en Radiodiagnóstico —y en el personal sanitario en general— se pueden implementar una serie de propuestas organizadas en varios niveles: formativo, institucional, técnico y cultural. A continuación se detallan acciones concretas y realistas:

Formación reglada y continua

a. Formación inicial obligatoria

Incluir módulos específicos de ergonomía en los programas de formación de especialistas, especialmente durante el periodo de residencia MIR, con contenidos adaptados a los riesgos del uso intensivo de pantallas (trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual, carga mental, etc.).

b. Cursos de formación continuada

Organizar cursos periódicos acreditados por la Comisión de Formación Continuada, accesibles en formato presencial y online, sobre ergonomía aplicada a entornos radiológicos. Deben incluir sesiones teóricas y talleres prácticos sobre ajuste de mobiliario, pausas activas, organización del trabajo y autocuidado.

c. Programas de actualización anual

Actualizar a los profesionales sobre nuevas normativas, tecnología ergonómica disponible y avances en prevención de riesgos laborales, con participación de expertos del INSST o de sociedades científicas como la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM).

Campañas internas de sensibilización

a. Jornadas temáticas de concienciación

Celebrar anualmente una “Semana de la Ergonomía” en el hospital, con charlas breves, demostraciones de buenas prácticas y material informativo accesible.

b. Cartelería informativa en salas de trabajo

Colocar en las zonas de informes o despachos clínicos pósters visuales sobre postura correcta, ejercicios visuales (regla 20-20-20), pausas activas y ajustes del puesto de trabajo.

c. Boletines digitales

Difusión periódica de boletines internos con consejos ergonómicos prácticos y recordatorios visuales sobre prevención, en colaboración con el servicio de prevención de riesgos laborales.

Protocolos institucionales y cultura organizativa

a. Incorporar la ergonomía en los protocolos del servicio

Establecer un protocolo formal dentro del Servicio de Radiodiagnóstico que obligue a realizar ajustes ergonómicos en todos los nuevos puestos y revise anualmente los existentes.

b. Supervisión periódica por el servicio de prevención

Designar un responsable o enlace en el servicio que colabore con el servicio de prevención de riesgos laborales para verificar que las recomendaciones ergonómicas se están aplicando.

c. Participación activa de los trabajadores

Fomentar la participación del personal en la identificación de riesgos ergonómicos y en la propuesta de mejoras. Pueden utilizarse encuestas de satisfacción ergonómica o buzones de sugerencias.

Recursos digitales y accesibles

a. Manuales y guías en formato multimedia

Desarrollar vídeos breves o presentaciones interactivas sobre ergonomía en el trabajo con PVD, disponibles en la intranet del hospital.

b. App o recordatorios automáticos

Implantar aplicaciones o herramientas informáticas que recuerden realizar pausas visuales y cambios posturales en función del tiempo frente a pantalla.

Formación a nuevos incorporados

a. Itinerario formativo inicial en ergonomía

Todo nuevo facultativo o residente que se incorpore al servicio debería recibir una sesión específica de orientación en ergonomía del puesto de trabajo y uso saludable de estaciones de lectura radiológica.

Recomendaciones integrales para una intervención ergonómica eficaz

Basado en los resultados específicos de la evaluación ergonómica y la discusión detallada realizada, se concluye que un plan integral de mejora ergonómica debería contemplar las siguientes acciones específicas y prácticas:

- Adquisición e instalación de pantallas ajustables en brillo y contraste, con sistemas antirreflejo certificados y adecuados específicamente al ámbito médico-radiológico.
- Incorporación de reposapiés ergonómicos ajustables en altura e inclinación para reducir problemas musculoesqueléticos y mejorar la circulación periférica durante el trabajo sedentario prolongado.
- Redistribución espacial del puesto de trabajo, asegurando espacio suficiente para facilitar cambios posturales frecuentes y naturales durante la jornada laboral.
- Mejoras específicas en iluminación general y focalizada, incluyendo cortinas antirreflejo, luminarias ajustables e iluminación adaptativa especialmente diseñada para tareas visuales intensivas.
- Implementación estricta de pausas activas breves cada 20 a 30 minutos, para reducir significativamente la carga visual, muscular y mental acumulativa durante la jornada laboral.

- Programas formativos periódicos en ergonomía específica, incluyendo formación práctica en técnicas preventivas visuales y posturales.
- Monitorización continua y vigilancia ergonómica activa de condiciones ambientales variables como ruido, humedad, temperatura y emisiones electromagnéticas, asegurando que se mantengan dentro de parámetros seguros y confortables a largo plazo.
- Introducción de programas específicos para la gestión del estrés laboral, incluyendo técnicas cognitivas, apoyo psicológico puntual y estrategias efectivas para el manejo de situaciones laborales de alta presión diagnóstica.

Este conjunto integral de recomendaciones no solo apunta a la corrección inmediata de las deficiencias identificadas, sino también al establecimiento sostenible de una cultura ergonómica preventiva que redunde en beneficios tangibles para la salud laboral de los profesionales, la eficacia del sistema sanitario, y la calidad global de la atención médica proporcionada.

Consideraciones finales sobre la relevancia y limitaciones del estudio

Finalmente, es necesario subrayar que, si bien el presente estudio se ha centrado en un único facultativo especialista en Radiodiagnóstico, sus resultados tienen un valor indicativo relevante para un amplio conjunto de profesionales que desempeñan funciones similares en entornos hospitalarios altamente digitalizados. La evaluación realizada proporciona un reflejo representativo de las condiciones reales en las que se desarrolla la actividad radiológica diaria, especialmente en centros de tercer nivel con una fuerte dependencia tecnológica y una carga asistencial elevada.

Los principales riesgos ergonómicos detectados —fatiga visual, trastornos musculoesqueléticos y carga mental sostenida— coinciden con los factores de riesgo identificados por la evidencia normativa y técnica acumulada en los últimos años. Documentos como el Real Decreto 488/1997 [2], la Guía Técnica del INSST [9] y las normas técnicas UNE-EN ISO 9241-6:2000 y UNE-EN ISO 10075-1:2017 [10], [12], ya

advertían sobre los efectos negativos derivados de la exposición continuada a pantallas de visualización en condiciones no óptimas. Asimismo, trabajos recientes como el de Sonne et al. (2012), que desarrollaron y validaron listas de verificación ergonómica en oficinas sanitarias, respaldan la necesidad de un control preventivo sistemático frente a estos riesgos [18].

Desde esta perspectiva, los resultados obtenidos no solo justifican intervenciones correctoras urgentes en el puesto concreto evaluado, sino que permiten establecer un modelo metodológico replicable para otras unidades de Radiodiagnóstico, siguiendo el protocolo de evaluación contenido en el Apéndice 2 de la Guía Técnica del INSST [9]. Este modelo permite estandarizar la detección precoz de deficiencias ergonómicas, mejorar la trazabilidad de las acciones preventivas y promover una cultura preventiva basada en la evidencia.

No obstante, este trabajo presenta algunas limitaciones inherentes a su diseño. El hecho de que la evaluación se haya realizado en un único puesto y en un momento puntual limita la posibilidad de generalización. Además, algunos factores organizativos y psicosociales, pese a haber sido abordados en el análisis cualitativo, no han sido medidos con herramientas específicas como escalas validadas de carga mental o cuestionarios estructurados de percepción del entorno laboral, tal como proponen Díaz Cabrera et al. [19] o la propia norma UNE-EN ISO 10075-1:2017 [12].

Otra limitación destacable es la naturaleza subjetiva de la valoración del ruido ambiental. En esta evaluación, la percepción del ruido ha sido apreciada de forma cualitativa por el observador, sin el empleo de instrumentos de medición acústica. Aunque en entornos de oficina los niveles de exposición suelen situarse por debajo de los umbrales establecidos en el Real Decreto 286/2006 [7], una evaluación más rigurosa podría incorporar sonómetros integradores normalizados según la norma UNE-EN ISO 11690-1:1997 [16], así como análisis del tiempo de reverberación y del espectro de frecuencias del ruido ambiente. Estas herramientas permitirían cuantificar de forma objetiva el impacto acústico real en el entorno de trabajo y establecer medidas técnicas de control más ajustadas a las necesidades del puesto.

De forma análoga, la valoración de la iluminación en el puesto de trabajo también se ha realizado de manera subjetiva. Aunque se ha detectado una iluminación general deficiente y la presencia de reflejos no deseados en la estación de trabajo, la ausencia de mediciones objetivas limita la precisión del diagnóstico. Para solventar esta limitación, futuras evaluaciones podrían incluir el uso de luxómetros calibrados que permitan determinar el

nivel de iluminancia (lux) en distintas zonas del puesto de trabajo, de acuerdo con los rangos recomendados por la UNE-EN 12464-1:2012 [15]. Además de la iluminancia general, sería pertinente analizar el contraste entre superficies, la uniformidad de la iluminación y la presencia de deslumbramientos, todos ellos factores que influyen de forma directa en la fatiga visual y el rendimiento laboral.

Una de las principales limitaciones del presente estudio radica en que no se ha realizado una evaluación sistemática de los factores psicosociales y organizativos del entorno laboral. Estos aspectos, si bien no están directamente contemplados en el Apéndice 2 de la Guía Técnica del INSST [17], forman parte esencial de cualquier análisis ergonómico integral, especialmente en profesiones con alta demanda cognitiva como la del facultativo especialista en Radiodiagnóstico.

La actividad radiológica implica tareas de alta precisión, concentración prolongada y responsabilidad diagnóstica en contextos asistenciales con fuerte presión temporal. Según la norma UNE-EN ISO 10075-1:2017 [16], la carga mental generada por estas condiciones puede clasificarse en términos de presión mental (por las demandas externas) y tensión mental (por la reacción interna del individuo). Cuando esta sobrecarga no se compensa con recursos adecuados como pausas estructuradas, rotación de tareas o apoyo organizativo, pueden aparecer síntomas como fatiga mental, errores frecuentes, estrés crónico, desmotivación, e incluso agotamiento profesional.

Por tanto, se sugiere que futuras investigaciones amplíen el tamaño muestral, incorporen la comparación entre distintos centros hospitalarios y realicen seguimientos longitudinales tras la implementación de medidas preventivas. Asimismo, sería deseable la inclusión de nuevas tecnologías de apoyo a la ergonomía, tales como sensores posturales, herramientas de análisis biomecánico informatizado y evaluaciones objetivas de fatiga visual [11], [14].

En cualquier caso, el presente estudio demuestra que la ergonomía aplicada al Radiodiagnóstico no puede considerarse un aspecto accesorio, sino un pilar esencial en la estrategia de salud laboral. Una adecuada planificación ergonómica contribuye directamente a preservar la salud física y mental de los profesionales, mejorar su rendimiento y reducir la probabilidad de error diagnóstico. De este modo, la ergonomía se convierte también en una herramienta clave para garantizar la seguridad clínica del paciente y la sostenibilidad del sistema sanitario en su conjunto.

6. Conclusiones

El presente estudio ha permitido realizar una evaluación detallada y estructurada del puesto de trabajo con pantallas de visualización (PVD) en las que desarrollan su actividad los facultativos especialistas en Radiodiagnóstico médico. A través de la aplicación sistemática del Apéndice 2 de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), se han identificado distintos factores de riesgo ergonómico presentes en un entorno clínico real, que pueden comprometer la salud, el bienestar y el desempeño profesional del personal sanitario.

Entre las principales deficiencias observadas destacan aspectos relacionados tanto con el equipamiento como con las condiciones ambientales y organizativas del puesto de trabajo. En el ámbito técnico, se ha detectado la imposibilidad de ajustar el brillo y el contraste de las pantallas, elemento esencial para una correcta visualización de imágenes médicas de alta resolución. Asimismo, se ha constatado la ausencia de un reposapiés ergonómico, una herramienta básica para garantizar una postura estable y saludable, especialmente en tareas de larga duración.

A estas deficiencias se suman problemas ambientales notables, como una iluminación general insuficiente, la presencia de deslumbramientos no controlados y la inexistencia de mecanismos de ajuste para atenuar reflejos. Estas condiciones, lejos de ser triviales, tienen una repercusión directa en la aparición de fatiga visual, molestias oculares persistentes, síndrome del ojo seco, y cefaleas asociadas al esfuerzo acomodativo visual. Del mismo modo, la limitación de espacio físico impide una libertad postural adecuada, favoreciendo la inmovilidad y contribuyendo al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, especialmente en la zona cervical, dorsal y lumbar.

Ante esta realidad, resulta imprescindible la adopción de medidas correctoras específicas y sostenidas en el tiempo. Las recomendaciones técnicas incluyen la mejora del equipamiento tecnológico (pantallas con configuraciones ajustables, incorporación de portadocumentos y reposapiés), rediseño parcial del espacio de trabajo, implementación de sistemas de iluminación indirecta y regulable, y evaluación periódica del entorno térmico y acústico. A nivel organizativo, se propone establecer pausas activas programadas, rotación de tareas visuales exigentes y una mejor distribución de la carga de trabajo.

Uno de los pilares más destacados de las conclusiones de este trabajo es la necesidad de impulsar una cultura preventiva sólida en el entorno sanitario. La formación ergonómica continua para los especialistas en Radiodiagnóstico debe ser considerada no como un añadido opcional, sino como una herramienta estratégica de protección a la salud. Esta formación debe integrar tanto contenidos técnicos como estrategias de autocuidado, hábitos posturales y gestión del estrés.

Por último, el compromiso institucional con la ergonomía no solo responde a obligaciones legales derivadas de normativas como el Real Decreto 488/1997 [2], sino que constituye una inversión rentable en términos de salud ocupacional, productividad y calidad asistencial. La prevención de lesiones crónicas, la reducción del absentismo laboral, el aumento de la motivación y la mejora del desempeño profesional son beneficios directos de la implementación efectiva de estas medidas.

En conclusión, este estudio demuestra que una intervención ergonómica adecuada en los puestos de trabajo con PVD dentro del ámbito del Radiodiagnóstico no solo es viable, sino necesaria y urgente. Las condiciones actuales presentan márgenes de mejora claros, y las soluciones propuestas se enmarcan dentro de la legislación vigente y de las buenas prácticas recomendadas por los organismos técnicos nacionales e internacionales. La protección de la salud de los profesionales no debe considerarse un gasto, sino una responsabilidad ética y una prioridad estratégica de cualquier sistema sanitario comprometido con la excelencia.

7. Bibliografía

1. Directiva 90/270/CEE del Consejo, de 29 de mayo de 1990, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 156, 21/06/1990, p. 14–18.
2. España. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. *Boletín Oficial del Estado*, nº 97, 23 abril 1997.
3. España. *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*. Boletín Oficial del Estado, nº 269, 10 noviembre 1995.
4. España. *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*. Boletín Oficial del Estado, nº 27, 31 enero 1997.
5. España. *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*. Boletín Oficial del Estado, nº 97, 23 abril 1997.
6. España. *Real Decreto 564/1993, de 16 de abril, sobre presencia de la letra “Ñ” y demás caracteres específicos del idioma castellano en los teclados*. Boletín Oficial del Estado, nº 99, 26 abril 1993.
7. España. *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido*. Boletín Oficial del Estado, nº 60, 11 marzo 2006.
8. España. *Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales*. Boletín Oficial del Estado, nº 101, 27 abril 2010.

9. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización. Madrid: INSST, 2021. Disponible en línea.
10. UNE-EN ISO 9241-6:2000. *Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD). Parte 6: Requisitos ambientales*. Madrid: AENOR, 2000.
11. NTP 602: *El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, 2018. Disponible en línea.
12. UNE-EN ISO 10075-1:2017. *Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Parte 1: Conceptos generales, términos y definiciones*. Madrid: AENOR, 2017.
13. UNE-EN ISO 9241-110:2006. *Ergonomía de la interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo*. Madrid: AENOR, 2006.
14. UNE-EN ISO 9241-303:2011. *Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 303: Requisitos para las pantallas de visualización electrónica*. Madrid: AENOR, 2011.
15. UNE-EN 12464-1:2012. *Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores*. Madrid: AENOR, 2012.
16. UNE-EN ISO 11690-1:1997. *Acústica. Práctica recomendada para el diseño de lugares de trabajo con bajo nivel de ruido que contienen maquinaria. Parte 1: Estrategias de control del ruido*. Madrid: AENOR, 1997.
17. EN ISO 9241-410:2008. *Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 410: Criterios de diseño para los dispositivos de entrada físicos*. Madrid: AENOR, 2008.
18. Sonne, M.; Villalta, D.; Andrews, D. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment. *Applied Ergonomics*, 2012, vol. 43, p. 98-108.

19. Rolo González, G.; Díaz Cabrera, D.; Hernández Fernaud, E. Desarrollo de una Escala Subjetiva de Carga Mental de Trabajo (ESCAM). Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 2009, vol. 25, n.º 1, p. 29-37.



8. Anexos

Anexo 1

EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

27

III. APÉNDICES

APÉNDICE 1. PRINCIPALES RIESGOS, DAÑOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN PUESTOS DE TRABAJO CON EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

En este apéndice se describen los riesgos más habituales a los que están expuestos los trabajadores que emplean equipos con pantallas de visualización (riesgos para la vista, problemas físicos y problemas relacionados con carga mental), así como algunas consecuencias y recomendaciones preventivas. Hay que tener en cuenta que también se debe considerar tanto la combinación de ellos como la posible presencia de otro tipo de riesgos.

Riesgos para la vista

El trabajo con equipos con pantallas de visualización se caracteriza por mantener la vista en la pantalla durante largos períodos de tiempo. Además, en muchos momentos se debe mirar alternativamente a algún otro elemento como, por ejemplo, documentos en papel. Por este motivo, el principal riesgo para la vista es la fatiga visual o astenopia, que es la respuesta del ojo ante un esfuerzo muscular excesivo durante un largo periodo de tiempo, bien por enfocar de cerca durante mucho tiempo, bien por la realización de cambios acomodativos frecuentes. Las condiciones inadecuadas de iluminación, la presbicia, los defectos de refracción óptica y la falta de descanso son factores que pueden favorecer la aparición de fatiga visual. Los síntomas van desde molestias tales como ardor, picor, sequedad, lagrimeo y enrojecimiento de los ojos, hasta dolores de cabeza e incluso visión borrosa.

La fatiga visual es una alteración funcional que desaparece con el descanso visual. No obstante, para evitar su aparición es importante disponer de una pantalla adecuada y bien configurada (brillo, contraste, tamaño del texto, etc.), una iluminación correcta y hacer descansos visuales. Asimismo, se pueden realizar ejercicios visuales como, por ejemplo, los siguientes:

- Regla 20-20-20: mirar lejos de la pantalla al menos cada 20 minutos y dejar ir la mirada hacia un objeto distante (por lo menos a 20 pies ≈ 6 metros de distancia) durante al menos 20 segundos.
- Mirar de lejos un objeto durante 10-15 segundos y, a continuación, mirar algo de cerca durante 10-15 segundos. Después, volver a mirar el objeto distante. Repetir 10 veces.

Cuando se trabaja con una pantalla de visualización y con documentos en papel al mismo tiempo, puede ser de gran ayuda utilizar un portadocumentos para facilitar el cambio acomodativo del ojo, si bien también es importante asegurarse de la correcta iluminación de los distintos elementos así como una distribución de los mismos que permita una postura adecuada.

Otro problema habitual en los trabajadores que utilizan equipos con pantallas de visualización es la sequedad ocular derivada de unas condiciones ambientales inadecuadas. En los entornos de oficina es frecuente que la humedad ambiental sea baja, favoreciendo la aparición de sequedad ocular. Además, el trabajo continuo con pantallas favorece la fijación visual y hace que disminuya la frecuencia de parpadeo, lo que deriva en una lubricación deficiente de la córnea y en un aumento de la sequedad ocular. Dicha sequedad produce una sensación de picor, ardor, quemazón, pinchazos, enrojecimiento, sensación de presencia de arena, dificultad para abrir los ojos por la mañana, etc. Para evitarla se recomienda cerrar los ojos y parpadear con frecuencia durante el uso de estos equipos.

Problemas físicos

Los problemas físicos asociados a los puestos de trabajo con pantallas de visualización están relacionados principalmente con las posturas adoptadas, así como con el estatismo típico en dichos puestos en un entorno de oficinas. Estos factores pueden tener consecuencias en forma de patologías, así como favorecer el comportamiento sedentario.

De forma genérica, estos problemas físicos pueden reducirse mediante una configuración correcta del puesto de trabajo con pantallas (cumpliendo tanto los requisitos legales del anexo de este real decreto, como aplicando criterios de diseño ergonómico complementarios), así como con una adecuada organización del trabajo y de las tareas que eviten el estatismo en el puesto de trabajo y favorezcan el dinamismo.

Es importante, por una parte, que el equipo y el entorno del puesto de trabajo permitan adoptar posturas de trabajo adecuadas de forma que tanto las articulaciones como el tronco y las extremidades no realicen flexiones o extensiones forzadas o requieran aplicar fuerzas que favorezcan el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Por otra parte, también es recomendable promover el desarrollo de conductas relacionadas con una adecuada higiene postural en el puesto de trabajo.

Carga mental

La carga mental se puede definir como el *conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral, es decir, el nivel de actividad mental o de esfuerzo intelectual necesario para desarrollar el trabajo*. Este tipo de demandas son habituales en los puestos de trabajo con

pantallas de visualización. Se distinguen dos aspectos diferenciados en la carga mental:

- La presión mental (del inglés "mental stress") es el conjunto de todas las influencias apreciables, ejercidas por factores externos, que afectan mentalmente al ser humano.
- La tensión mental (del inglés "mental strain") es el efecto que esa presión tiene en la persona, y que está modulada por factores como la edad, el entrenamiento, las destrezas personales etc.

El hecho de estar sometido a esta presión mental puede tener una serie de consecuencias para la persona en función de la intensidad de las demandas y de las capacidades del trabajador. Algunas serían positivas, como puede ser el aprendizaje, la adquisición de destrezas, la mejora en el desempeño, etc. Las negativas pueden aparecer por sobrecarga como, por ejemplo, la fatiga (crónica) mental, la aparición de errores en el uso de la información, etc. En el otro extremo, la presión mental escasa en trabajos repetitivos y monótonos suele relacionarse con aburrimiento y puede dar lugar a consecuencias indeseadas como ansiedad o depresión. Se puede encontrar más información sobre este aspecto en la norma "UNE EN ISO 10075-1:2017: Principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. Parte 1: Conceptos generales, términos y definiciones generales".

Efectos combinados

El real decreto incide sobre el posible efecto añadido o combinado de los riesgos tanto en relación con la evaluación de los riesgos, como en relación con la vigilancia de la salud. Algunos de los factores de riesgo relacionados con el uso de equipos con pantallas de visualización pueden condicionar la aparición de más de un riesgo.

Por ejemplo: un mal diseño del puesto de trabajo y sus distintos elementos puede dar lugar a la adopción de una postura de trabajo inadecuada que provoque problemas físicos y que se manifieste en forma de dolor en el cuello, en la espalda o en las extremidades superiores; pero, al mismo tiempo, puede estar forzando la vista, bien por la alternancia de elementos a distinta distancia visual, bien por la existencia de reflejos indeseados, favoreciendo la aparición de fatiga visual.

Es conocido el origen multifactorial de los trastornos musculoesqueléticos (TME) y, en este sentido, hay una relación demostrada entre el estrés y los mismos. Tanto los factores organizativos como la carga mental se asocian directamente con el estrés y, por tanto, con los TME.

Asimismo, se puede resaltar que el trabajo con equipos con pantallas de visualización se ha convertido en una práctica habitual en el ámbito laboral y el hecho de pasar gran parte de la jornada en posición sentada y con escasa actividad física puede favorecer el comportamiento sedentario (entendido como aquel que tiene un consumo energético bajo, inferior a 1,5 MET, en postura sentada o reclinada), que se relaciona con enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, hipertensión arterial y osteoporosis, así como otros daños a la salud.

Para evitar las posibles consecuencias negativas del sedentarismo se recomienda realizar alguna actividad física de forma regular. En el trabajo se pueden adoptar algunas medidas como evitar la misma postura durante largos períodos de tiempo, realizando pequeñas pausas (por ejemplo, cada 30 minutos) que permitan cambios dinámicos de postura tales como levantarse, caminar, moverse y estirar brazos, piernas, espalda, cuello y hombros.

Anexo 2

EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN 29

APÉNDICE 2. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DEL ANEXO DEL REAL DECRETO 488/1997

El objetivo principal de esta lista de verificación es facilitar una herramienta para ayudar al cumplimiento de los requisitos recogidos en el anexo del Real Decreto 488/1997. No sustituye a la evaluación de riesgos, si bien puede ser una ayuda eficaz en una parte del proceso de esta.

En ocasiones, algunos de los puntos planteados en esta lista pueden no existir o no ser atribuibles al

puesto de trabajo analizado, en cuyo caso no serán de aplicación. Igualmente, se debe considerar que "no aplica" (N/A) cuando las exigencias o las características intrínsecas de la tarea impidan el cumplimiento de dichos requisitos.

En el momento en el que una pregunta sea contestada de manera negativa, se deberán adoptar medidas para cumplir con el requisito correspondiente.

	Sí	No	N/A	Observaciones
Consideraciones generales				
La utilización del equipo es segura, no es una fuente de riesgo por sí mismo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pantalla				
Los caracteres de la pantalla están bien definidos y tienen un tamaño suficiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El espacio entre caracteres y entre renglones es adecuado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La imagen de la pantalla es estable y no se observan destellos, centelleos ni otras inestabilidades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se puede ajustar la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La pantalla es orientable e inclinable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
No se observan reflejos ni reverberaciones molestas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Teclado				
El teclado es inclinable e independiente de la pantalla.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hay espacio suficiente delante del teclado para apoyar los brazos y las manos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La superficie del teclado es mate y no presenta reflejos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La disposición y las características de las teclas facilitan su utilización.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Los símbolos de las teclas resaltan y son fácilmente legibles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa o superficie de trabajo				
La superficie de la mesa es poco reflectante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las dimensiones son suficientes para colocar todos los elementos necesarios en el puesto de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El portadocumentos es estable y regulable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La ubicación del portadocumentos minimiza los movimientos incómodos de la cabeza y de los ojos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El espacio de la superficie de trabajo es suficiente para permitir una posición cómoda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Asiento de trabajo				
El asiento es estable, proporciona libertad de movimientos y permite adoptar una postura confortable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La altura del asiento se puede regular.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El respaldo es reclinable y su altura ajustable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se pone un reposapiés a disposición de quien lo desee.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Sí	No	N/A	Observaciones
Espacio				
El puesto de trabajo tiene dimensiones y espacio suficiente para permitir los cambios de postura y los movimientos de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Iluminación				
Se garantiza un nivel adecuado de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancia entre la pantalla y su entorno.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se evitan los deslumbramientos y los reflejos molestos mediante el acondicionamiento del puesto y la situación y las características de las fuentes de luz artificial.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Reflejos y deslumbramientos				
Los puestos de trabajo están instalados de manera que se evitan los reflejos molestos de las fuentes de luz natural y de los elementos claros del entorno.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las ventanas están equipadas con algún dispositivo adecuado y regulable que atenúa la luz natural.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ruido				
El ruido producido por los equipos instalados en el puesto de trabajo no perturba la atención ni la palabra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Calor				
El calor emitido por los equipos instalados en el puesto de trabajo no ocasiona molestias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Emisiones				
Las radiaciones electromagnéticas que no forman parte del espectro visible están reducidas a niveles insignificantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Humedad				
El nivel de humedad ambiental es aceptable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Interconexión ordenador/persona				
El programa está adaptado a la tarea.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El programa es fácil de utilizar y se adapta a los conocimientos y a la experiencia de los usuarios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se informa a los trabajadores y se consulta con sus representantes sobre la existencia de posibles dispositivos de control.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El sistema (software) proporciona indicaciones sobre su desarrollo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El sistema (software) muestra la información en un formato y a un ritmo adaptado a los trabajadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se aplican los principios de la ergonomía al tratamiento de la información.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	