

ARTÍCULOS ORIGINALES

Instituto de Medicina del Trabajo

Algunos aspectos ergonómicos en el uso de pantallas de visualización de datos

Ing. Rugiere Suárez Cabrera,¹ Ing. Consuelo Padilla Méndez,² Dra. Olga García Núñez³ y Lic. Alberto Barrios Mendoza⁴

¹ Ingeniero Industrial. Investigador Auxiliar. Jefe del Departamento de Riesgos Físicos.

² Ingeniera Industrial. Investigadora Agregada.

³ Especialista de I Grado en Medicina del Trabajo. Investigadora Aspirante.

⁴ Licenciado en Matemática. Investigador Agregado.

RESUMEN

Se aborda la evaluación de elementos del ambiente luminoso y térmico en 63 puestos de trabajo debido a la preocupación que ha generado la permanencia prolongada ante las pantallas de visualización de datos, también se determinan algunas dimensiones para analizar el diseño. Sobresalen como los aspectos con mayor incidencia negativa en las condiciones ergonómicas de estos puestos, los elevados valores de iluminancia, la existencia de luminancias inadecuadas y el uso de asientos no apropiados.

Palabras clave: PRESENTACION DE DATOS/efectos adversos; SALUD OCUPACIONAL; PERCEPCION VISUAL; AMBIENTE DE TRABAJO.

INTRODUCCION

La introducción de nuevas tecnologías en el ambiente laboral puede presentar efectos positivos y negativos sobre la salud de los trabajadores.¹ En el caso particular de las pantallas de visualización o *display*, lo anteriormente expuesto pudiera ser una realidad.

Aunque las pantallas de visualización de datos (PVD) son utilizadas en diferentes actividades, su extensión se ha debido, fundamentalmente, al desarrollo de la informática y la masiva introducción de ordenadores, donde el *display* constituye una unidad periférica de salida que permite la visualización de la información (gráfica o alfanumérica) a partir del uso de un tubo de rayos catódicos u otras técnicas.

De los factores físicos presentes en el ambiente laboral que rodea los puestos de trabajo con PVD, el que más ha preocupado ha sido la emisión de radiaciones, aunque los resultados obtenidos confirman que no constituye un factor de riesgo importante a la luz del conocimiento actual.²⁻⁸ Se destaca el ambiente luminoso por la importancia de la percepción visual en este tipo de actividad, y los problemas de deslumbramiento y relaciones de luminancia inadecuadas que pueden generarse.^{3-7,9,10}

En el diseño de estos puestos juegan un papel fundamental la disposición y dimensiones de su mobiliario, elementos de trabajo y auxiliares como: mesa, pantalla, teclado, asiento, documento, portadocumento y reposapiés.¹¹

Al no conocer de ninguna experiencia cubana sobre evaluación del ambiente y diseño de los puestos de trabajo que utilizan PVD, nos propusimos realizar algunas observaciones prácticas para poder introducirnos en la temática no sólo con el conocimiento acumulado internacionalmente, sino, además, con un mínimo de conocimiento sobre nuestra realidad. Para ello se evaluó un conjunto de elementos que forman parte de las condiciones ergonómicas en un grupo de puestos de trabajo, por lo que fue necesario determinar los parámetros de evaluación.

En este trabajo se exponen los resultados del estudio ambiental, diseño y algunos elementos relacionados con el estado de confort de los operadores de los puestos de trabajo estudiados. En una publicación independiente se continuará la divulgación de los resultados de las observaciones realizadas durante la evaluación del estado de salud y confort de los operadores.

MATERIAL Y METODO

Se seleccionaron 63 puestos con trabajo continuo y bajo grado de decisión, como es la captación o introducción de datos.

AMBIENTE LUMINOSO

Para evaluar el ambiente luminoso, se midió en cada puesto de trabajo la iluminancia (E) con un luxómetro modelo 3281 de la YEW, en los siguientes puntos: pantalla, teclado y documento, en el caso de la pantalla se midió de forma horizontal y vertical.

Las mediciones de luminancia (L) fueron realizadas sobre 9 cuadrados de 25x25 mm generados sobre la pantalla y distribuidos simétricamente utilizando un instrumento 1104 de la Bruel & Kjaer. Se calculó la relación de luminancia o contraste en cada cuadrado a partir de la L de los caracteres generados por la pantalla y el fondo. Se determinó, además, la relación de luminancia entre: pantalla y fondo, texto y teclado, teclado y pantalla, texto y fondo, así como la L de las fuentes de luz visibles desde el puesto de trabajo.¹²⁻¹⁴

AMBIENTE TERMICO

La evaluación del ambiente térmico se realizó midiendo cada media hora la temperatura seca del aire, temperatura húmeda del aire con un psicrómetro de Assmann y utilizando una carta psicrométrica para determinar la humedad relativa. Para estudiar la calificación que el grupo estudiado atribuye a su grado de confort, se empleó la escala numérica de sensaciones planteada por *Fanger*, la que se muestra a continuación:^{15,16}

- 3 muy frío
- 2 frío
- 1 ligeramente frío
- 0 neutro (confortable)
- 1 ligeramente caluroso

- 2 caluroso
- 3 muy caluroso

DIMENSIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

En cada puesto se determinaron las dimensiones: distancia visual a la pantalla, distancia visual al texto, altura del asiento, altura del teclado, espacio para las extremidades inferiores y espacio detrás de la PVD.

Las características del asiento, la pantalla, el ambiente, las operaciones y opiniones del trabajador, la organización del trabajo y otras informaciones, se recogieron como parte de una encuesta y observaciones realizadas en cada uno de los puestos de trabajo.

RESULTADOS

La luminancia de los caracteres varió entre 4-136 cd/m² de un rango recomendado de 35-150 cd/m², el operador tiene la posibilidad de aumentar o disminuir la intensidad de la luminancia mediante el sistema de regulación que en todos los casos poseían las pantallas, observamos que la graduación coincidía con la máxima luminancia en algunos de ellos. La luminancia del fondo varió desde 1-103 cd/m², debía estar entre 10-20 cd/m².

Las relaciones de luminancia entre pantalla, teclado, texto y sus respectivos entornos inmediatos, siempre fueron correctos ($R < 10$).

Se recomienda una iluminancia entre 150-300 lux para esta actividad, la proporción de puestos que cumplían con esta recomendación fue: en el documento 24 %, teclado 21 %, sobre la pantalla 19 % y a la altura de la pantalla 27 %. Se logró determinar que en el 39 % de las pantallas existían reflejos molestos y que se percibían focos con alta luminancia desde el 87 % de los casos.

Todos los puestos de trabajo estaban en ambientes con acondicionamiento del aire, las respuestas de neutralidad alcanzaron el 94 %.

El 71 % de los operadores considera que la iluminación general es inadecuada.

El resultado de las dimensiones medidas se muestra en la tabla.

TABLA . Dimensiones de los puestos de trabajo

Clasificación	Media	DE	Cumplimiento		
			Mínimo	Máximo	%
Distancia visual a la pantalla	54,5	7,8	35,0	85,0	95
Asiento, altura	47,6	3,9	35,0	56,0	55

Teclado, altura	72,3	3,3	70,0	85,0	92
Mesa, profundidad	74,7	12,9	22,0	120,0	93
Mesa, ancho	94,2	16,9	49,0	150,0	93
Distancia visual al texto	49,2	7,8	30,0	70,0	94
Espacio detrás de la PVD	490,0	350,0	0,0	1 200,0	88

Más del 70 % de los puestos poseía reposapiés, otro elemento útil en este tipo de labor.

DISCUSION

En general, el 57 % de las pantallas poseía una adecuada luminancia de los caracteres generados, y sólo el 21 % una luminancia de fondo correcta; como resultado, menos del 50 % de las pantallas mostraba una relación de luminancia entre 3 y 5, que es la adecuada.

La mayor parte de los puestos que no cumple con el nivel de iluminancia seleccionado por nosotros como el adecuado (150-300 lux), se debe a que exceden el valor de 300 lux, como consecuencia de la intensa y descontrolada influencia de la luz solar sobre un número importante de los puestos de trabajo estudiados.

Generalmente este tipo de labor se realiza con acondicionamiento del ambiente microclimático. Según el resultado de la evaluación subjetiva del calor dada por los sujetos estudiados y las determinaciones ambientales, podemos inferir que el clima no representa un factor de riesgo para la salud de estos trabajadores.

El análisis de las mediciones ambientales, junto al conjunto de observaciones realizadas y a la opinión de los trabajadores, sitúan al ambiente luminoso como el factor que se debe priorizar en la evaluación de las condiciones higiénico-ambientales en estos puestos de trabajo.

La tabla nos brinda, en la última columna, la proporción de puestos que cumplía con los parámetros de evaluación seleccionados, se destaca la baja proporción de asientos con altura adecuada.

Se comprobó que el 40 % de los asientos no eran regulables en altura ni respaldar, y que el 31 % no posee ruedas ni giran, requisitos exigidos en la mayor parte de las referencias bibliográficas consultadas.^{11,16-22}

En ninguno de los casos no se usaba portadocumento, elemento indicado sobre todo para el tratamiento de textos extensos pues permite disminuir los movimientos del operador. En los casos estudiados el uso de portadocumentos tendría su particularidad por lo pequeño de los textos y la necesidad de cambiar constantemente éste.

CONCLUSIONES

1. Se confirma la importancia del ambiente luminoso y la necesidad de priorizar su evaluación entre los factores físicos del ambiente que rodea los puestos de trabajo que utilizan PVD.
2. Se encuentra, con respecto al mobiliario utilizado, que el uso de asientos no adecuados sobresale como el aspecto más deficiente entre los estudiados.

SUMMARY

It is approached the evaluation of some elements of the luminous and thermal environment at 63 working places due to the preoccupation generated by the prolonged permanence in front of the data display units. Some dimensions are also determined in order to analyze the design. The elevated illuminance values, the existence of inadequate lighting, and the use of unappropriate sea are among the aspects with the highest negative incidence on the ergonomic conditions of these working places.

Key words: DATA DISPLAY/adverse effects; OCCUPATIONAL HEALTH; VISUAL PERCEPTION; WORK ENVIRONMENT.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alonso AF. Nuevas tecnologías, salud y empleo. *Salud y Trabajo* 1985;(52):38-51.
2. Moss CE, Murray WE, Parr WH, Messite J, Karches GJ. A report on electromagnetic radiation surveys of video display terminals. Cincinnati: Public Health Service, 1977:1-20. (NIOSH Technical report. DHEW [NIOSH] Publication No. 78-129).
3. Weiss MM, Petersen RC. Electromagnetic radiation emitted from video computer terminals. *Am Ind Hyg Assoc J* 1979;40(4):300-9.
4. Murray WE, Moss CE, Parr WH, Cox C, Smith MJ, Cohen BFG, et al. Potential health hazards of video display terminals. Cincinnati: Public Health Service, 1981:1-75.(NIOSH Research report. DHHS [NIOSH] Publication No. 81-129).
5. Doerfel HR, Graffunder H, Piesch E. Measurement of effective dose equivalent due to low energy X rays emitted from video display terminals and colour television sets. *Radiat Protec Dosim* 1986;14(2):123-6.
6. WHO. Visual display terminals and workers, health. Geneva, 1987:1-206. (Offset Publication No. 99).
7. IRPA/INIRC. Alleged radiation risks from visual display units. *Health Phys* 1988;54(2):231-2.
8. Suárez CR, Borroto VM, García NO. Las pantallas de visualización de datos y la emisión de radiaciones. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 1996;34(2):28-33.
9. Knave GB, Wibom IR, Bergqvist UVD. Work with video display terminals among office employees: II: physical exposure factors. *Scand J Work Environ Health* 1985;11:467-74.
10. Shahnava H. Lighting conditions and workplace dimensions of VDU operators. *Ergonomics* 1982;25(12):1165-73.
11. Correcher ME, Yague AG. Trabajo con pantallas de visualización. En: Otero JJG. Riesgos del trabajo del personal sanitario. Madrid: McGraw-Hill, 1989;cap.11:249-67.
12. Visme DL, Agesen L. Contrast and luminance measurements on work places with CRT display terminal. Denmark: Bruel and Kjaers (Application notes: 1-24).
13. Visme DL. Ergonomic evaluation of lighting at workplaces with CRT display terminal. Denmark: Bruel and Kjaer, 1983:1-14 (Application notes).
14. Ballarin ML. Evaluación de las condiciones de iluminación en puestos de trabajo. *Mapfre Seguridad* 1986; 22:39-47.

15. International Organization for Standardization. 7730. Moderate thermal environments. Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal confort. Geneva, 1984:1-9.
16. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. El confort térmico y su evaluación. Barcelona: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1983:30 (Documentos técnicos; No. 14).
17. British Standard. BS 7179: part. 5. Specification for VDT workstations. London, 1990:1-9.
18. British Standard. BS 7179 part. 6. Code of practice for the design of VDT work environments. London, 1990:1-8.
19. German Standards. DIN 5035 part.7. Lighting of rooms VDU work stations or VDU assisted workplaces. Berlin, 1988: 1-8.
20. International Organization for Standardization. 9421. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) International Organization for Standardization. Geneva, 1992;Ptes.1-3.
21. Sociedad Española de Normalización. UNE EN 2941. Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD). Madrid, 1994;Ptes.1-3.
22. Sanz MJA. Las normas técnicas ISO 9241 y EN 29241 sobre pantallas de visualización. Mapfre Seguridad 1996;62(2):113.

Recibido: 12 de septiembre de 1996. Aprobado: 19 de septiembre de 1996.

Ing. *Rugiere Suárez Cabrera*. Instituto de Medicina del Trabajo. Calzada de Bejucal km 7 1/2, Apartado 9064, municipio Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana, Cuba.