

Ergonomía 4

El trabajo en oficinas

Pedro R. Mondelo
Enrique Gregori Torada
Óscar de Pedro González
Miguel Á. Gómez Fernández



Contiene CD



 **Alfaomega**



EDICIONS UPC

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Ergonomía 4

El trabajo en oficinas

Pedro R. Mondelo

Enrique Gregori Torada

Óscar de Pedro González

Miguel Á. Gómez Fernández



**Mutua
Universal**

 **Alfaomega**



EDICIONS UPC

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Índice general

1 Organización del trabajo en oficinas	19
Sucinta historia de la organización del trabajo	19
Escuelas de organización del trabajo	23
La escuela de la organización científica	23
La escuela del comportamiento	25
Escuela proceso administrativo	27
Escuela cuantitativa	28
Desarrollo contemporáneo de la organización del trabajo	29
Organización del trabajo en oficinas	30
2 Trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD's)	33
Tipologías del trabajo con PVD's	33
Requisitos del puesto de trabajo con PVD's	34
La pantalla de visualización	34
Requerimientos de diseño para los dispositivos de entrada de datos	43
El teclado	43
Otros dispositivos de entrada/salida	46
Impresoras	49
Requerimientos del medio ambiente físico	50
La iluminación	50
El ruido	53
Condiciones termohigrométricas	54
Emisiones electromagnéticas	55
Ergonomía del software: diseño de sistemas de diálogo	60
Especificaciones de las normas técnicas sobre los sistemas de diálogo Usuario/Ordenador	60
Riesgos para la salud	61
Justificación del estudio de los riesgos	63
Importancia del riesgo del trabajo con ordenadores	63
Patología visual: astenopia o fatiga visual	63
Alteraciones músculo-esqueléticas	68
Riesgos psicosociales en la oficina	70
Modelo de intervención clásico	71
La evolución y el futuro	75
3. Diseño físico: antropometría y biomecánica	81
Población usuaria	81
El uso de los límites de diseño	81
Errores más frecuentes en la aplicación de datos antropométricos al diseño de áreas de actividad	84
Resolver la cadena de problemas de diseño	85

Aplicación de la estadística. Uso de la distribución y correlación de los datos	87
Selección de los individuos que compondrán la muestra	88
Cálculo de los percentiles	88
Puesto de trabajo y adecuación	90
Variabilidad de los factores antropométricos	92
Datos antropométricos y biomecánicos	92
Dimensiones estáticas del cuerpo	93
Dimensiones corporales significativas	94
Datos antropométricos de la población española	98
Fuente de los datos antropométricos españoles	98
Características dinámicas del cuerpo humano	101
Rangos de movimiento para el cuerpo	101
Alcance	105
Mobiliario para el puesto de oficina convencional	107
Recomendaciones generales: mobiliario de oficina convencional	108
Mobiliario para el puesto con ordenador	111
Requerimientos y características de un puesto de trabajo con ordenador personal	113
Conclusiones	117
Dolencias más comunes provocadas por malas posturas en el trabajo con PVD's	119
Los microtraumatismos repetitivos	119
4 Confort visual	123
Iluminación y rendimiento	125
Intensidad de la luz	125
Calidad y distribución de la luz	128
Iluminación y satisfacción	128
Informe de los trabajadores de oficina	129
Estudios de campo	129
Experimentos de laboratorio	130
Iluminación a través de las ventanas	131
Ventanas y satisfacción	131
Reacciones a puestos de trabajo sin ventanas	132
Resumen	132
Consideraciones prácticas	133
Aspectos técnicos del confort visual	133
El ojo y la visión	134
El espectro visual humano	134
Anatomía del ojo	135
El campo visual	136
Magnitudes y unidades lumínicas	141
Factores de calidad en la iluminación de interiores	145
Calidad de la luz	146
Nivel de iluminación (iluminancia)	146
Deslumbramientos	148
Equilibrio de luminancias y contrastes	151
Fuentes luminosas	152
La aplicación de los colores en áreas de trabajo	155
Directrices para una buena iluminación	160
Ambiente luminoso	162
Método UGR	165

5 Confort sonoro	171
La batalla contra el ruido	171
Estudiando el impacto del ruido	172
Ruido e insatisfacción	173
Ruido y rendimiento	176
Ruido predecible	177
Ruido impredecible	180
Ruido y rendimiento en los puestos de trabajo	183
Resumen	183
Música	185
Aspectos técnicos del ambiente sonoro	188
El oído	192
Mecanismo fisiológico de la audición	193
Rangos de audibilidad	193
Unidades de medida	193
Sensibilidad del oído en función de la frecuencia	194
Escalas ponderadas	194
El ruido y la salud	196
Rendimiento	199
Ruido y comunicación verbal	200
Ruido de fondo	201
Criterios de evaluación de la interferencia conversacional	202
Efectos del ruido sobre el rendimiento	205
Propagación y control del ruido	205
Control de ruido	206
Protección contra las fuentes de ruido exteriores	206
Vibraciones	208
Normas	208
6 Confort térmico	209
Sobrecarga térmica y tensión térmica	212
Curva sobrecarga-confort-tensión aproximada de un hipotético sujeto	214
Gráfico con las curvas de sobrecargas y tensiones calóricas y por frío de Laura y Carolina	214
Intervalo de temperaturas del cuerpo humano con límites superior e inferior de supervivencia	215
Mecanismos fisiológicos de la termorregulación	216
Sobrecarga calórica	216
Sobrecarga por frío	217
Factores que influyen en el estrés térmico	217
Indicadores fisiológicos de la tensión calórica	219
Comportamiento de los indicadores fisiológicos de la tensión calórica mediante un ejemplo	220
Fuentes de calor en las oficinas	221
Magnitudes, unidades e instrumentos de medición	222
Instrumentos de medida de las temperaturas	223
Mediciones de temperaturas fisiológicas	223
Mediciones de temperaturas psicrométricas	224
Mediciones de la temperatura del aire (ta), temperatura de bulbo húmedo (tbh) y de la humedad relativa (HR)	224
Medición de la temperatura del aire natural (tan) y de la temperatura de bulbo húmedo natural (tbhn)	225

Medición de la temperatura de globo (tg) y cálculo de la temperatura radiante media (TRM)	226
Medición de la velocidad del aire (Va)	228
El anemómetro de aspas	228
El termoanemómetro	229
El calor metabólico	229
Estimación del gasto energético mediante tablas	230
Propiedades térmicas del vestido	230
Balance térmico	231
Determinación de los factores de la ecuación de balance térmico simplificada	232
Trabajo externo (W)	235
Cálculo de R, C y E	235
El confort térmico	235
Diferencias individuales	237
Criterios de valoración del confort térmico	237
Método de Fanger	237
Método del índice de sobrecarga calórica (ISC)	237
Método del índice de temperatura de globo y de bulbo húmedo (WBGT)	238
Método del índice de sudoración requerida (SWreq)	238
Método del índice del aislamiento del vestido requerido (IREQ)	238
Método del índice de viento frío (WCI)	238
Recomendaciones para el confort térmico en trabajos sedentarios	239
Temperatura del aire	239
Fuentes de calor radiante	240
Humedad relativa	241
Velocidad del aire	241
Curvas de confort	242
Índice Valoración Medio (IVM) de Fanger	242
Nivel de actividad	244
Corrección del IVM	244
Cálculo de la Temperatura Radiante Media (TRM)	244
Tablas para determinar el IVM de Fanger	245
Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPI)	255
Aplicabilidad del método de Fanger	256
7 La interfase por ordenador y la ergonomía	257
Modelos de interfase	258
El término interfase	258
El ciclo ejecución-evaluación	258
La estructura de la interfase	259
Evaluando la interfase total	262
La persona en la interfase	262
La visión	263
El oído	269
El tacto	270
El movimiento	271
Resumen	272
El ordenador	273
Un típico sistema de ordenador	273
Información y la entrada interactiva	274
Elementos de salida	282
Tubo de rayo catódico (CRT)	282

Pantallas de cristal líquido (LCD)	284
El sistema y la interfase: Ergonomía y HCI	285
Controles y displays	285
El entorno físico de la interfase	286
Ergonomía y HCI	287
Estilos de interfase	288
Líneas de comando	288
Menús	289
Lenguaje natural	289
El contexto de la interfase	294
Ergonomía del software: sistemas de diálogo	295
Recomendaciones	295
Capacidad de adecuación a la tarea	295
Autodescriptividad	296
Controlabilidad	297
Conformidad con las expectativas del usuario	297
Tolerancia de errores	298
Adaptabilidad individual	299
Fácil de aprender	299
8 Manual del usuario	301
OFITERM v.1.0	301
CALCILUM v.1.0	301
OFISONOR v.1.0	301
¿Cómo usar OFITERM v.1.0?	302
Casos prácticos	306
¿Cómo usar OFISONOR v.1.0?	307
Casos prácticos	310
¿Cómo usar CALCILUM v.1.0?	310
Casos prácticos	315
Soluciones	317
9 Normativa legal	319
Normas	319
Normas internacionales, europeas y españolas sobre ergonomía	319
Bibliografía	325