



# Mediciones antropométricas de los trabajadores sanitarios y diseño del plano de trabajo

**Idoate García V.M., Mendaza Hernández I., Otano Oroz L.**

**Servicio de Prevención de Riesgos Laborales**

**SNS-Osasunbidea**

**Pamplona**

**Contacto: Victor M. Idoate**

**[vidoateg@navarra.es](mailto:vidoateg@navarra.es)**



La altura del trabajador determina la distancia del plano de trabajo (Media de los trabajadores, SD y Distribución normal de la población trabajadora)

- Altura del codo en pie determina la distancia del plano de trabajo
- Altura del codo sentado determina la altura del plano sentado (Trabajo de administrativos)
- Existe la posibilidad de determinar el plano de trabajo para personas consideradas en el extremo (Demasiado altas o demasiado bajas)

ALTURA	Media	SD
Población conjunta	166,32	8,38
Hombres	169,88	7,04
Mujeres	159,53	6,29

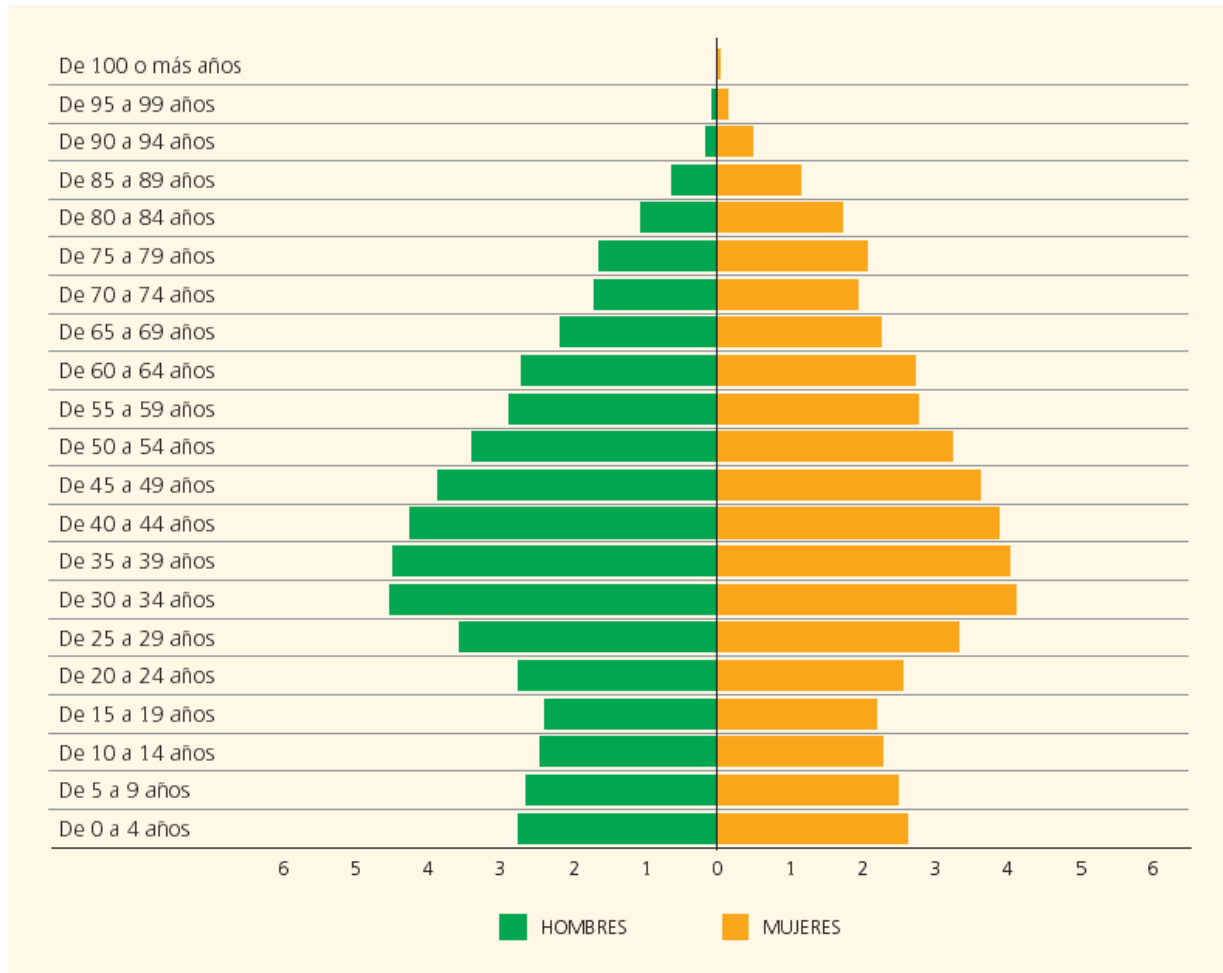
## MITO

Las características antropométricas sugieren que el trabajador español es un tipo antropométrico similar a

Alfredo Landa

Paco Martínez Soria

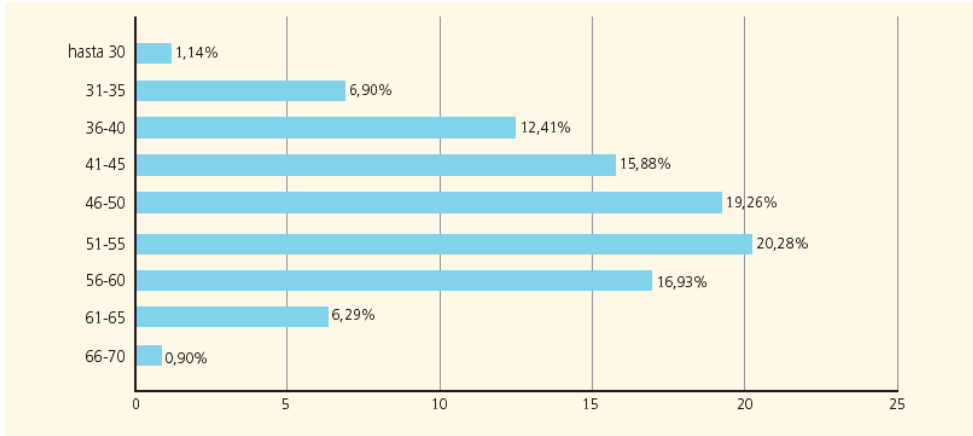
Bajo



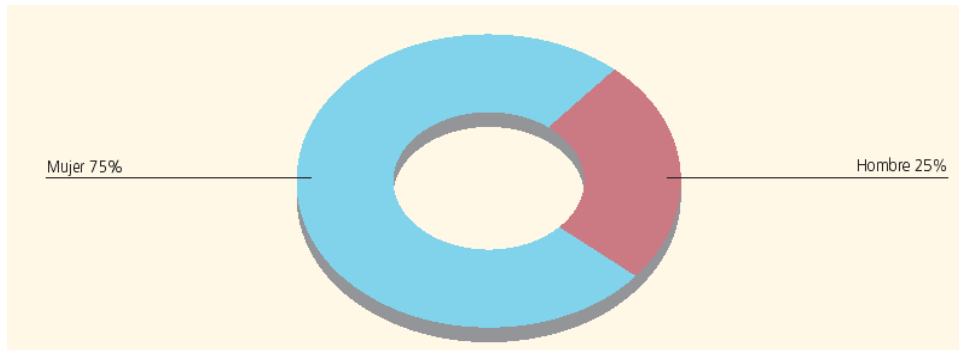
**Mayor proporción entre los 30 y los 45 años**

**Pirámide de edad de Población de Navarra. Memoria SNS-O 2010**





**Mayor proporción de trabajadores entre los 45 y los 55**



**Mayor proporción de mujeres que de hombres**

**Población trabajadora del SNS-O. Fuente Memoria SNS-O Año 2010**





Describir las características antropométricas de una población sanitaria en Navarra dependiente del SNS-O

Determinar la altura adecuada del plano de trabajo sobre las medidas establecidas

Determinar la variabilidad de las medidas a lo largo del tiempo



Se establecen mediciones de talla, peso y medidas antropométricas de la población trabajadora que acude voluntariamente a vigilancia de la salud en el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SNS-O)

Se determinan aquellos que se utilizarán en el estudio: A partir de 2007 con objeto de evitar la repetición periódica de los mismos resultados (Aplicación de protocolos), y la falta de registro debido a los cambios sucesivos de software.

Se evalúan los reconocimientos establecidos entre 2007 y 2012 tanto de la población conjunta como de varones y mujeres.

Se establece como mediciones la media, el SD, la mediana y el número de casos evaluados.

Se determinan y se estudian aquellos puestos que contienen atención al público (Administrativos).

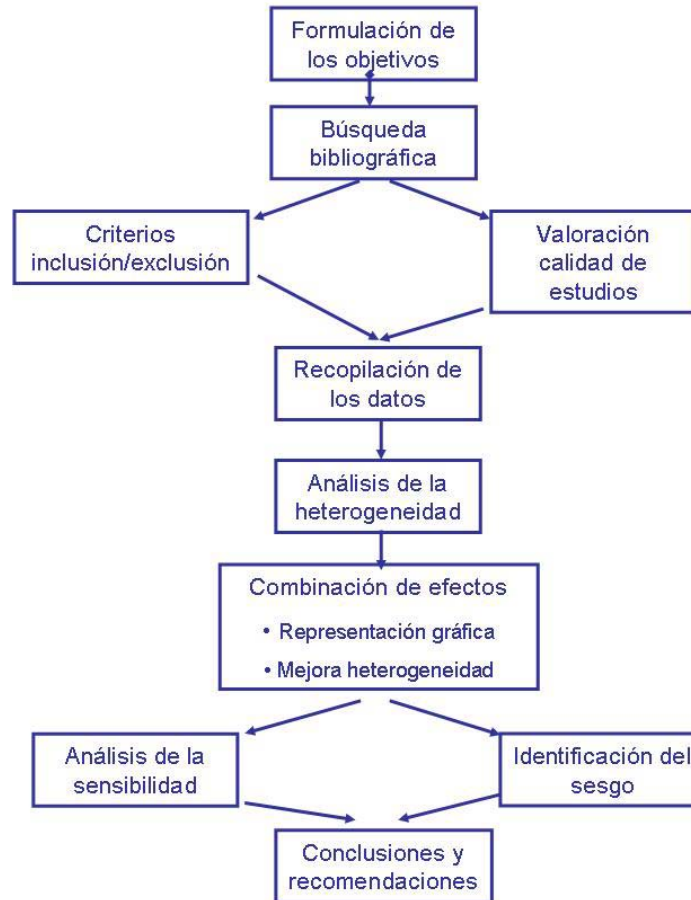
El tipo de media que se va a utilizar es el de media ponderada con el valor de  $\omega$  de Laird y DerSimonian

Se va a utilizar la estadística descrita en meta-análisis por Cochran (Heterogenicidad) para poder realizar una valoración conjunta de los datos (Estadístico Q para casos con varianza igual). El objetivo es obtener un único valor de media y desvío estándar. Se considera que no existe heterogenicidad si la p del estadístico Q es superior a 0,10

Se compararán con las tablas de poblaciones europeas

Se determinará la altura de planos de trabajo en relación a las características antropométricas. Se sigue la denominación establecida en la norma UNE EN ISO 7250





**Fases de Meta-análisis**

**Formular los objetivos**



**Criterios de inclusión**



**Recopilación de datos**



**Análisis de heterogeneidad**



**Análisis de los resultados**



**Obtención de conclusiones**

**Fases del estudio**



Resultados descriptivos de las variables estudiadas

Estudio mediante técnicas de meta-análisis de la talla por años

Estudio mediante técnicas de meta-análisis de talla dependiendo de edad y años

Tablas de poblaciones europeas y determinación de las alturas de los planos de trabajo

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Edad media</b>	46,12	45,16	46,42	43,17	43,14	45,34
<b>Edad sd</b>	9,86	9,32	10,65	9,69	9,71	10,23
<b>Total</b>	1630	1780	1609	2160	1919	2138

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Peso medio</b>	65,07	66,21	65,20	66,06	67,00	66,31
<b>Peso sd</b>	13,38	13,47	12,72	13,63	13,62	13,75
<b>Talla media</b>	164,41	164,95	163,36	164,93	164,75	163,86
<b>Talla SD</b>	8,34	8,49	8,10	8,38	8,31	8,49
<b>Total</b>	1630	1780	1609	2160	1919	2138

## Problemas detectados:

- No muestreo aleatorio
- No distribución uniforme de edades
- Asistencia voluntaria al reconocimiento



# Meta-análisis por años de valuación. Población conjunta

Años	V. Medio	SD	N
2007	164,41393	8,3405832	1630
2008	164,95107	8,4942821	1780
2009	163,369	8,10468	1609
2010	164,932	8,38793	2160
2011	164,75635	8,31843	1919
2012	163,866	8,49402	2138

Valor medio	164,179
Q	0,08
p	0,99



# Meta-análisis por años de evaluación. Mujer

Años	Media	SD	N
2007	161,681077	6,22846009	1290
2008	161,689953	6,11596056	1357
2009	161,232666	6,34000254	1354
2010	162,165579	6,24855345	1717
2011	162,169979	6,21073924	1522
2012	161,261033	6,19618737	1838

Valor medio	161,70
Q	0,02
p	0,999

Años	Altura media	SD	N
2007	174,7809	7,094113	323
2008	175,3459	6,433321	399
2009	174,6382	7,014504	246
2010	175,7222	6,80055	432
2011	174,4067	8,101969	406
2012	175,9504	7,164678	377

Valor medio	175,180
Q	2,66
p	0,75



# Administrativos. Atención al público (Población conjunta)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Media</b>	163,357143	163,089109	163,702703	167,056604	165,256637	161,378205
<b>Mediana</b>	162	165	162	166	165	163
<b>SD</b>	7,99945556	17,6879049	7,87000235	8,73413968	7,0610445	20,3634486
<b>n</b>	42	101	37	53	113	78

<b>Valor medio</b>	164,179
<b>Q</b>	0,080
<b>P</b>	0,99







# Administrativos. Atención al público (Población mujeres)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Media</b>	160,914286	163,340909	161,40625	163,487805	160,679612	160,873016
<b>Mediana</b>	161	164	161,5	164	164	161
<b>SD</b>	5,51133286	5,88175899	5,10997338	6,13645643	23,4300015	6,40876935
<b>n</b>	35	89	33	42	103	63

<b>Valor medio</b>	161,93
<b>Q</b>	0,196
<b>P</b>	0,99





	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Media</b>	175,571429	172,642857	178,4	179,25	177	175,178571
<b>Mediana</b>	174	173	179	178	177	172,5
<b>SD</b>	7,50238057	5,69219632	7,02139587	3,74469321	5,87753814	7,3711148
<b>n</b>	7	14	5	12	13	14

<b>Valor medio</b>	176,97
<b>Q</b>	1,086
<b>P</b>	0,95



# Meta-análisis por niveles de edad. Mujer

Niveles (años)
<30
30 a 40
40 a 50
50 a 60
>60

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>VALOR MEDIO</b>	161,7446076	161,245172	161,449003	161,698957	161,252911	161,155062
<b>Q</b>	0,985833946	0,82992067	0,87916106	0,48843283	0,71705634	0,87062065
<b>PROB</b>	0,911936365	0,93439237	0,92753128	0,97461723	0,949	0,928





# Meta-análisis por niveles de edad. Varon

Niveles		2007	2008	2009	2010	2011	2012
<30 años	<b>VALOR MEDIO</b>	174,6571187	175,156817	174,098112	174,293568	173,606645	175,226674
30 a 40							
40 a 50	<b>Q</b>	0,347877199	0,44	1,033	0,16	0,599	0,613
50 a 60	<b>PROB</b>	0,95	0,931	0,9	0,99	0,963	0,961
>60							





	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>VALOR MEDIO</b>	161,7446076	161,245172	161,449003	161,698957	161,252911	161,155062
<b>Q</b>	0,985833946	0,82992067	0,87916106	0,48843283	0,71705634	0,87062065
<b>PROB</b>	0,911936365	0,93439237	0,92753128	0,97461723	0,949	0,928





	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>VALOR MEDIO</b>	174,6571187	175,156817	174,098112	174,293568	173,606645	175,226674
<b>Q</b>	0,347877199	0,44	1,033	0,16	0,599	0,613
<b>PROB</b>	0,95	0,931	0,9	0,99	0,963	0,961



## Altura de la Población inglesa 19-65 años

	Hombres		Mujeres		Plano Trabajo (cm)	
	Media	SD	Media	SD	Hombres	Mujeres
<b>Población inglesa 19-65 años</b>						
<b>Talla</b>	174	7	161	6,2		
<b>Altura del codo en pie</b>	109	5,2	100,5	4,6	<b>100-110</b>	<b>90-100</b>
<b>Altura del codo sentado</b>	24,5	3,1	23,5	2,9		
<b>Distancia poplitea</b>	44,0	2,9	40,0	2,7	<b>71</b>	<b>71</b>

## Altura de la Población española 19-65 años

<b>Valor medio Mujeres</b>	<b>161,609</b>
<b>Valor medio Hombres</b>	<b>175,106</b>

(Rosenbaum y cols, 1980)



## Altura de la Población inglesa

	Hombres		Mujeres		Plano de trabajo (cm)	
	Media	SD	Media	SD		
<b>Población inglesa 19 a 45</b>						
Talla	174,5	6,9	161,5	6,1		
Altura del codo en pie	110,0	5,1	101,5	4,5	110	100
Altura del codo sentado	24,5	3,0	23,5	2,8		
Distancia poplitea	44,5	2,8	40,0	2,7	71	71
<b>Población inglesa 45 a 65</b>						
Talla	172,0	6,7	159,5	6,1		
Altura del codo en pie	108,0	5,0	100,0	4,5	100	90
Altura del codo sentado	24,0	2,9	23,0	2,8		
Distancia poplitea	43,5	2,7	39,5	2,7	71	65-70

## Altura de la Población Española 19-65 años

Valor medio Mujeres	161,609
Valor medio Hombres	175,106

(Pheasant, 2001)



# Altura de la Población sueca y alemana. Comparación con altura población trabajadora española

	Hombres		Mujeres		Plano trabajo (cm)	
	Media	SD	Media	SD	Hombres	Mujeres
<b>Población sueca</b>						
Talla	174,0	6,8	164,0	6,2		
Altura del codo en pie	110,0	4,9	102,5	7,3	100-120	100-110
Altura del codo sentado	22,5	3,1	21,5	3,1		
Distancia poplitea	43,0	2,7	40,0	2,9	72	72

	Hombres		Mujeres		Plano trabajo (cm)	
	Media	SD	Media	SD	Hombres	Mujeres
<b>Población alemana</b>						
Talla	179,5	6,5	165,0	6,5		
Altura del codo en pie	113,5	4,8	105,0	4,3	110-120	100
Altura del codo sentado	24,0	2,6	24,0	2,6		
Distancia poplitea	45,5	2,5	40,5	2,5	72	72

<b>Valor medio Mujeres</b>	<b>161,609</b>
----------------------------	----------------

<b>Valor medio Hombres</b>	<b>175,106</b>
----------------------------	----------------

(Lewin y cols. 1969)  
(Pheasant 2001)



	Hombres		Mujeres		Plano trabajo (cm)	
	Media	SD	Media	SD	Hombres	Mujeres
<b>Población española</b>						
<b>Talla</b>	169,88	7,49	159,53	6,29		
<b>Altura del codo en pie</b>	104,91	5,04	98,56	4,78	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Altura del codo sentado</b>	22,6	2,72	22,282	2,47		
<b>Distancia poplitea</b>	43,79	2,56	39,94	2,47	<b>71</b>	<b>71</b>

**Valor medio Mujeres**

**161,609**

**Valor medio Hombres**

**175,106**

(Carmona Benjumea A, 2001 )

1. La talla media de la población conjunta es de 164,22 cm.
2. La talla media de la población de varones es de 175,10 cm.
3. La talla media de la población de mujeres es de 161,60 cm.
4. Los valores de los trabajadores con atención al público se encuentran en valores similares a los de la población general
5. Las tablas de la población laboral española de 2001 no se corresponde a los valores obtenidos en los reconocimientos
6. Las tablas de la población sueca para varones es similar a la obtenida pero las de las mujeres es más elevada
7. Las tablas de la población alemana no se corresponden a las obtenidas en las evaluaciones de salud.

8. Las tablas de población inglesa (De 19 a 65 años, de 19 a 45 años, de 45 a 65 años) se corresponden con las obtenidas en las evaluaciones de salud
9. Los planos de trabajo más adecuados son aquellos que se diseñan atendiendo a las características antropométricas de la población inglesa
10. La importación de productos no adaptables (alturas no regulables), puede producir mala adecuación del puesto de trabajo
11. Existen tópicos (Mitos) que no se corresponden con los valores obtenidos (población española más baja de las mediciones)

- Alba Riesco J. (1979) Datos antropométricos de la población laboral española Salud y trabajo. - Madrid. - nº 19, p. 10-22
- Carmona Benjumea A. (2001) Datos antropométricos de la población laboral española. [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../Rev.../artFondoTextCompl.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../Rev.../artFondoTextCompl.pdf) (Acceso el día 11 de octubre 2013)
- Chaffin DB, Andersson GBJ, Martin BJ (1999). Occupational Biomechanics. Third Edition. Wiley & sons. New York
- Cochran WG (1954) The Combiantion of estimates from different experiments. Biometrics 292: 101-129
- DerSimonian R, Laird N (1986). Meta-Analysis in Clinical Trials. Controlled Clinical Trials 7:177-188
- Lewin T (1969) Anthropometric studies on Swedish industrial workers when standing and sitting. Ergonomics. 12: 822-902
- Molenbroek. Citado por Pheasant S (2001). Bodyspace. Anthropometría, Ergonomics and the designo f work. Taylor & Francis. 2d edition. Great Britain (Cornwall)
- Pheasant S (2001). Bodyspace. Anthropometría, Ergonomics and the designo f work. Taylor & Francis. 2d edition. Great Britain (Cornwall)
- 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. BOE nº 97 23/04/1997
- 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. BOE nº 97 23/04/1997

- Rosenbaun S, Skinner RK, Knight IB, Garrow JS (1985) A survey of heights and weights of adults in Great Britain, 1980 Ann Hum Biol 12(2):115-27.
- UNE-EN 29241-1:1994 Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (pdv). parte 1:introducción general. (iso 9241-1:1992). (versión oficial en 29241-1:1993).
- UNE EN 29241.2Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (pdv). Parte 2: guía para los requisitos de la tarea. (ISO 9241-2:1992). (Versión oficial EN 29241-2:1993).
- UNE EN 29241.3:2001 Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV). Parte 3: Requisitos para las pantallas de visualización de datos. (ISO 9241-3:1992/AM1:2000)
- UNE-EN ISO 7250-1:2010 Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias (ISO 7250-1:2008)
- Whitehead A, Whitehead J (1991) A general parametric approach to the meta-analysisi of randomized clinicals trials. Statistitc in Medicine Vol 10: 1661-1677



**Servicio Navarro de Salud**  
Osasunbidea

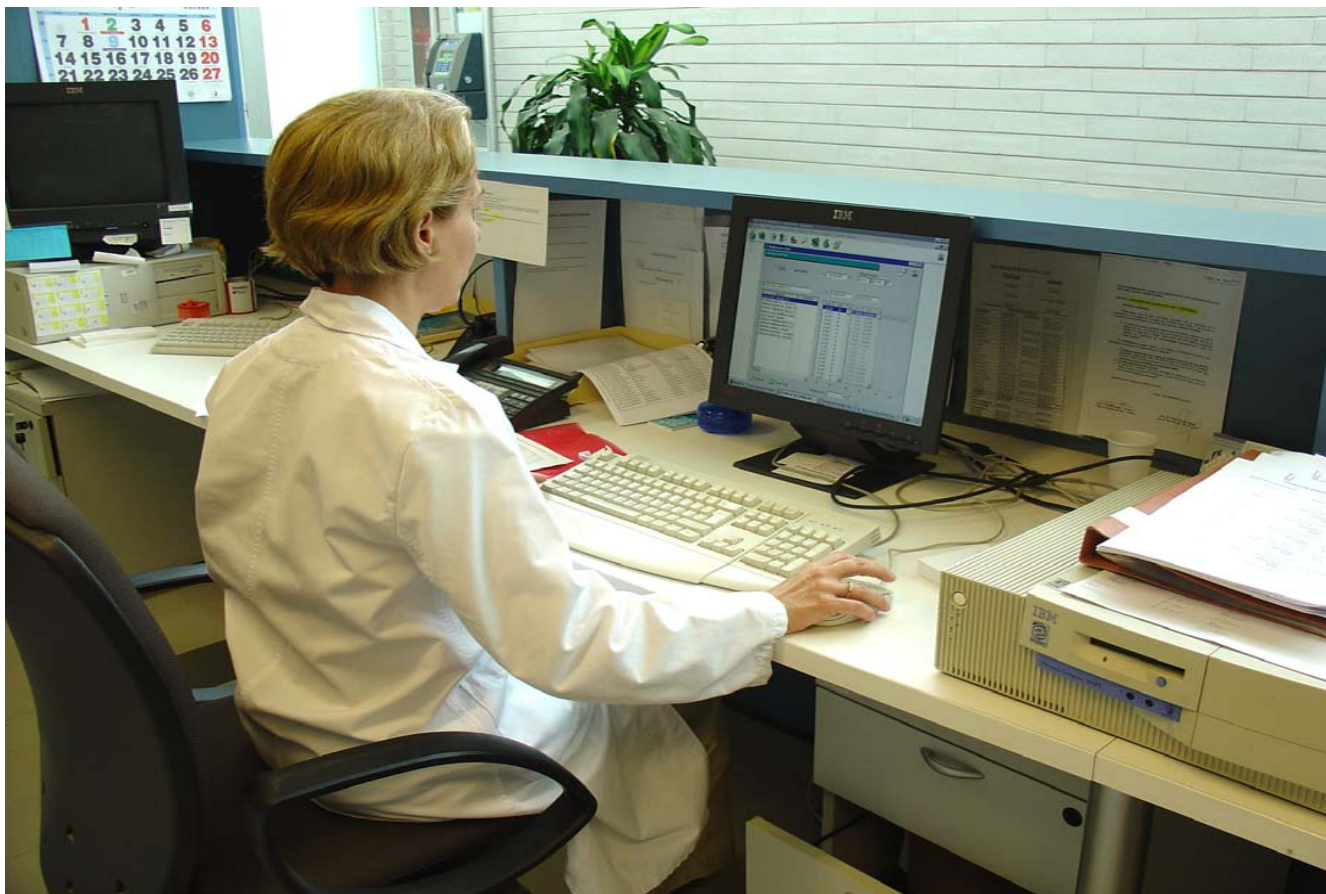
Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

**Ejempl**

5º Congreso Internacional de ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA







Altura adecuada.

Demasiado alejado el cuerpo del plano de trabajo







Localización de la pantalla lateral

Altura adecuada





Plano de trabajo a 90 cm.

Altura del codo muy por encima del plano

**Precisa altura de unos 100-110 cm**

