



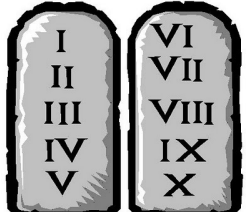
Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico

Claudia P. Escobar, MSIE, CPE
Consultora, Ingeniera en Ergonomía
Humantech, Inc.

The 30-Inch View 

Contenido

- Introducción a las Pautas de Diseño Ergonómico
- Curva de Madurez Ergonómica
- Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico



humantech Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Objetivos de esta Presentación

- 10 principios clave de diseño
- Habilidad para seleccionar las pauta adecuadas
- No es una lista de pautas de diseño (números y medidas)



humantech Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

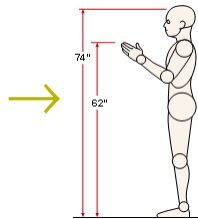
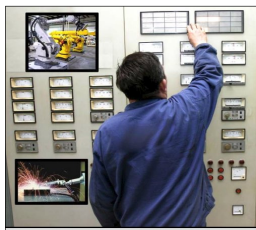
Pautas de Diseño Ergonómico

El objetivo del diseño ergonómico es la optimización de una operación individual dentro del contexto del sistema general de manufactura o distribución.

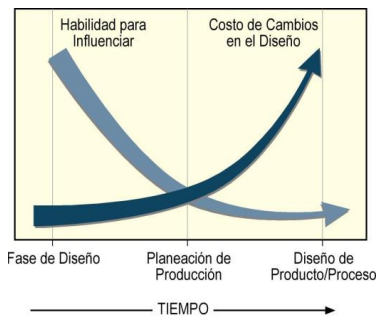


Ergonomía en Diseño de Estaciones de Trabajo

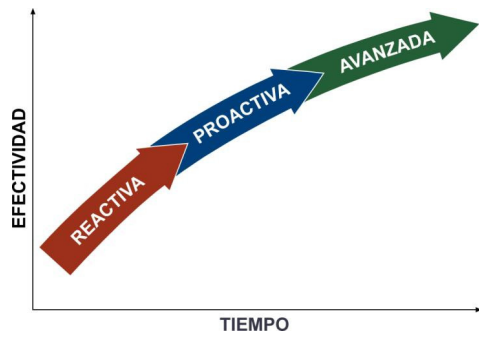
Las pautas de diseño ergonómico traducen las consideraciones de desempeño humano en especificaciones de compra y diseño.



La Importancia de la Ergonomía en el Diseño



Curva de Madurez Ergonómica



Curva de Madurez Ergonómica



Resolución de Problemas/Quejas y Reclamos



Curva de Madurez Ergonómica

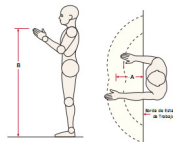


Estándares y Pautas de Diseño



Alcances de Trabajo

Pautas de diseño para alcances horizontales y verticales de la superficie de trabajo



Criterio	Dimensión	Descripción
A. Alcance Horizontal	Máx. 15" (381 mm)	Distancia de alcance horizontal desde el borde frontal de la estación de trabajo al punto de agarre de la mano
B. Alcance vertical - Alto	Máx. 67" (1.72 m)	Distancia de alcance vertical desde el pie al punto de agarre de la mano

Bajo Riesgo
Puntaje = 1
Postura o Fuerza = 1

Riesgo Medio
Puntaje = 2
Postura o Fuerza = 1

Alto Riesgo
Puntaje = 3 o 4
Postura o Fuerza = 2

Aumento de Riesgo Ergonómico

Principios de Diseño Ergonómico



1. No diseñe para el promedio
2. Diseñe para la ajustabilidad
3. Diseñe para los extremos
4. Diseñe para la antropometría funcional
5. Reduzca los alcances
6. Diseñe para las posturas neutrales
7. Diseñe para el uso de las dos manos
8. Diseñe considerando equipo automatizado
9. Diseñe minimizando las frecuencias
10. Diseñe para mantenimiento/acceso

Principios de Diseño

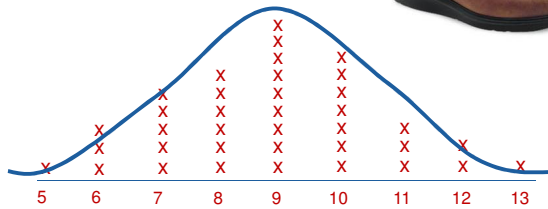
1. No diseñe para el promedio:



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

1. No Diseñe para el Promedio

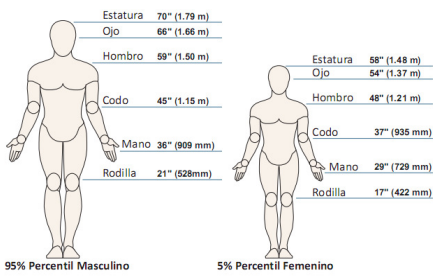


humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Principios de Diseño

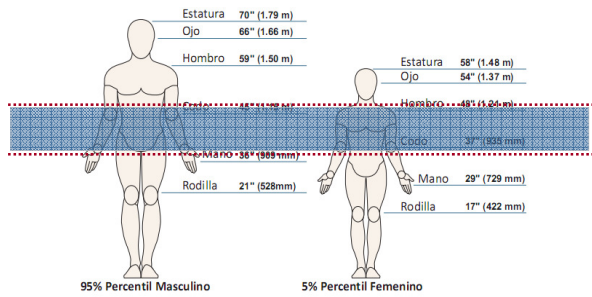
2. Diseñe para la ajustabilidad:



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

2. Diseño para la Ajustabilidad



Principios de Diseño

3. Diseño para los extremos:



3. Diseño para los Extremos



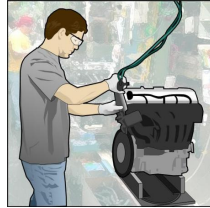
Principios de Diseño

4. Diseña para la antropometría funcional

- Diseña para alcances y posturas que minimizan riesgo (no con base en antropometría estática)

Bajo Riesgo Puntaje = 1 Postura o Fuerza solamente	Riesgo Medio Puntaje = 2 Postura o Fuerza + 1	Alto Riesgo Puntaje = 3 o 4 Postura o Fuerza + Muñitos
---	--	---

Aumento de Riesgo Ergonómico

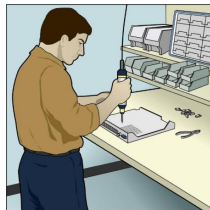
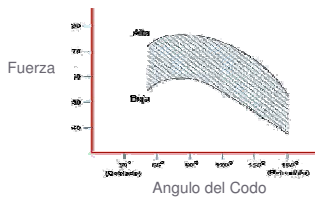


humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

4. Diseña para la Antropometría Funcional

- Diseña fuerzas para acomodar la mayoría de la población considerada (ex. 75% de la población femenina trabajadora)

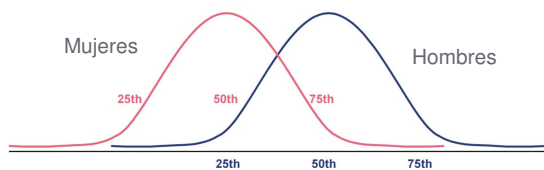


humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

4. Diseña para la Antropometría Funcional

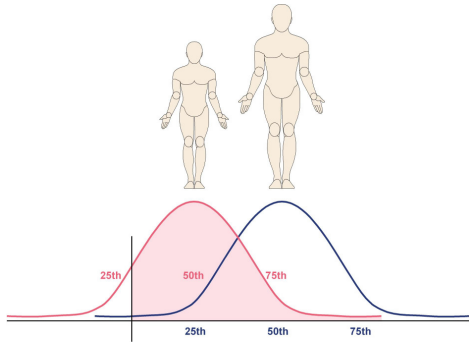
- Diseña fuerzas para acomodar la mayoría de la población considerada (ex. 75% de la población femenina trabajadora)



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

4. Diseño para la Antropometría Funcional



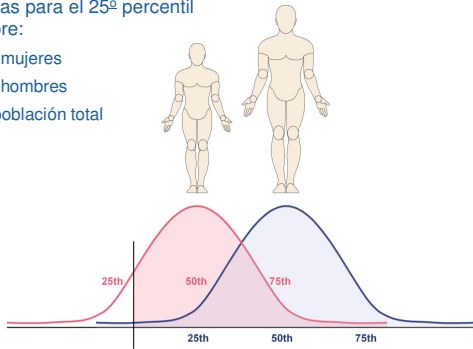
humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

4. Diseño para la Antropometría Funcional

Diseñar fuerzas para el 25º percentil femenino cubre:

- 75% de las mujeres
- 99% de los hombres
- 95% de la población total

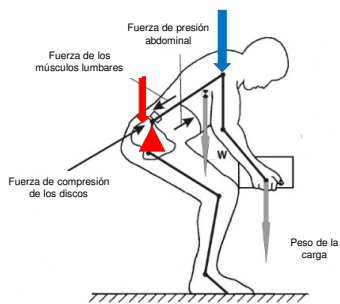


humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Principios de Diseño

5. Reduzca los alcances:

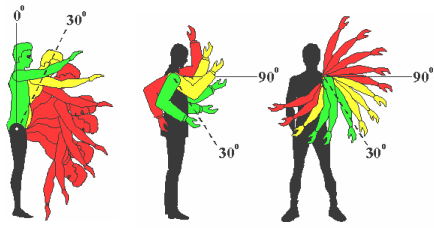


humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Principios de Diseño

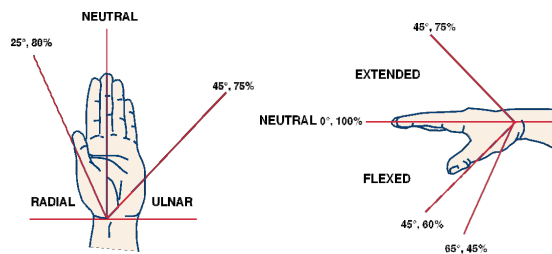
6. Diseño para las posturas neutrales



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

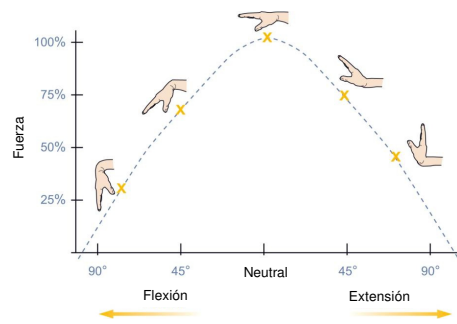
6. Diseño para las Posturas Neutrales



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

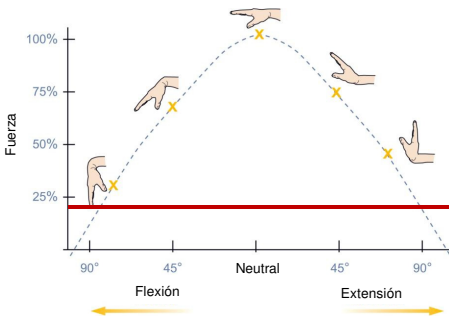
6. Diseño para las Posturas Neutrales



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

6. Diseño para las Posturas Neutrales



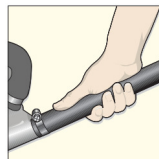
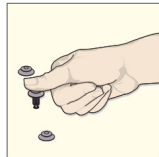
Principios de Diseño

7. Diseño para el uso de las dos manos, cuando sea posible

Empleo de Fuerza	Frecuente (≥ 2min)		Infrecuente (< 2min)	
	Recomendado	Aceptable	Recomendado	Aceptable
A. Empujar hacia afuera a la altura del hombro - 1 mano	6.8 lb (3.1 kg)	10.2 lb (4.6 kg)	17.0 lb (7.7 kg)	22.1 lb (10.1 kg)
B. Empujar a la altura del codo - 1 mano	7.4 lb (3.4 kg)	11.1 lb (5.1 kg)	18.5 lb (8.4 kg)	24.1 lb (11.0 kg)
C. Empujar a la altura del codo - 2 manos	11.9 lb (5.4 kg)	17.7 lb (8.0 kg)	29.5 lb (13.4 kg)	38.3 lb (17.4 kg)
D. Halar a la altura del hombro - 1 mano	7.0 lb (3.2 kg)	10.5 lb (4.8 kg)	17.6 lb (8.0 kg)	22.8 lb (10.3 kg)
E. Halar a la altura del codo - 1 mano	7.5 lb (3.4 kg)	11.2 lb (5.1 kg)	18.7 lb (8.5 kg)	24.3 lb (11.1 kg)
F. Halar a la altura del codo - 2 manos	13.1 lb (5.9 kg)	19.6 lb (8.9 kg)	32.7 lb (14.8 kg)	42.4 lb (19.2 kg)

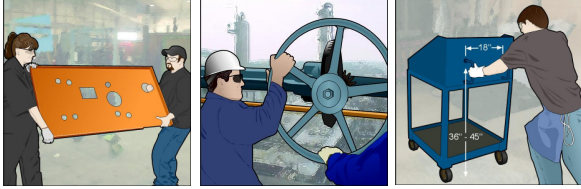
7. Diseño para el Uso de las Dos Manos

- 1 dedo = 2 lb
- 2 o más dedos = 4 lb
- 1 mano = 10 lb
- 2 manos = 13 lb
- Cuerpo completo = 25 lb



Principios de Diseño

8. Diseñe considerando equipo automatizado cuando las fuerzas exceden los límites aceptables



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

8. Diseño Considerando Equipo Automatizado

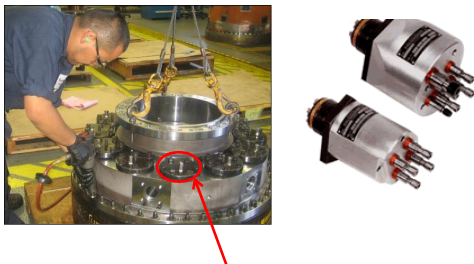


humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Principios de Diseño

9. Diseñe minimizando las frecuencias



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Principios de Diseño

10. Diseño para mantenimiento/acceso



humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

10. Diseño para Mantenimiento/Acceso



- No acceso físico
- No acceso visual
- Riesgos de seguridad
- Fuerzas considerables
- Posturas extremas
- Compresión de tejidos blandos

humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Principios del Diseño Ergonómico



1. No diseño para el promedio
2. Diseño para la ajustabilidad
3. Diseño para los extremos
4. Diseño para la antropometría funcional
5. Reduzca los alcances
6. Diseño para las posturas neutrales
7. Diseño para el uso de las dos manos
8. Diseño considerando equipo automatizado
9. Diseño minimizando las frecuencias
10. Diseño para mantenimiento/acceso

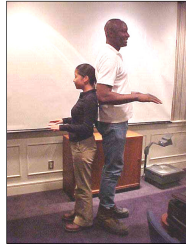
humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

Principio Bonus

11. Diseño para las poblaciones globales

- Norteamérica y Europa vs. Asia y Latinoamérica
- Interacción con partes, equipo y procesos
 - Características físicas
 - Educación y habilidades
 - Cultura, estereotipos y comportamiento

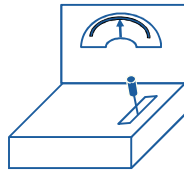


11. Diseño para las Poblaciones Globales

Si quiero mover el cursor del visualizador hacia la derecha, debo halar o empujar la palanca?

Empujar

Halar

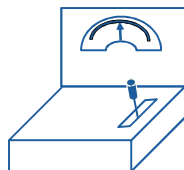


11. Diseño para las Poblaciones Globales

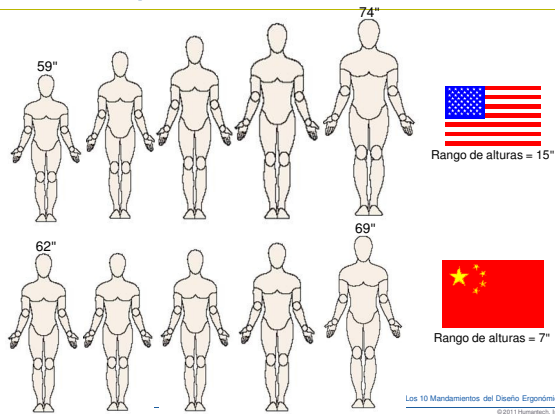
Si quiero mover el cursor del visualizador hacia la derecha, debo halar o empujar la palanca?

66% Empujar

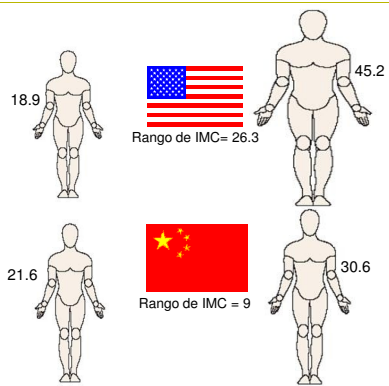
34% Halar



11. Diseño para las Poblaciones Globales



11. Diseño para las Poblaciones Globales

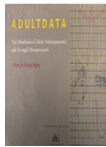
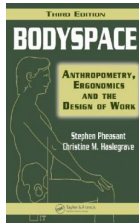


11. Diseño para las Poblaciones Globales

- Pasos para aplicar los datos antropométricos adecuados:
 - a. Selección de la dimensión referencia
 - b. Selección del principio que aplica
 - c. Selección de la población referencia (realizando ajustes, cuando sea necesario)

Referencias para Datos Antropométricos

- Pheasant, S. Body Space: Anthropometry, Ergonomics, and the Design of Work 3rd Ed., 2006.
- NASA Anthropometry and Biomechanics
- Adultdata



Adultdata. The handbook of adult anthropometric and strength measurements: Data for design safety. (1998)

humantech®

Los 10 Mandamientos del Diseño Ergonómico
©2011 Humantech, Inc.

La gente crea productividad.

Claudia P. Escobar, MSIE, CPE
cescobar@humantech.com
1-734-663-3330 ext. 111

humantech®
The 30-Inch View
