

**Los TMEs y su evaluación
ergonómica y biomecánica.
La experiencia de UMANA.**



introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

introducción

el hombre + la mujer

el trabajo

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

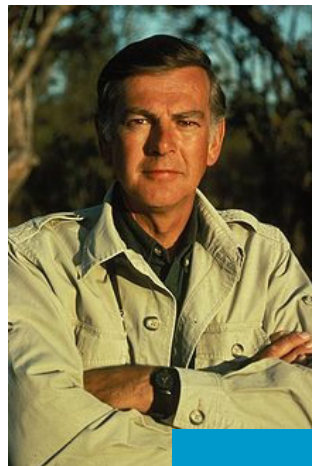
experiencia UMANA

Lucy in the sky with diamonds



1967

-3.200.000



1974



introducción

el hombre + la mujer

el trabajo

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

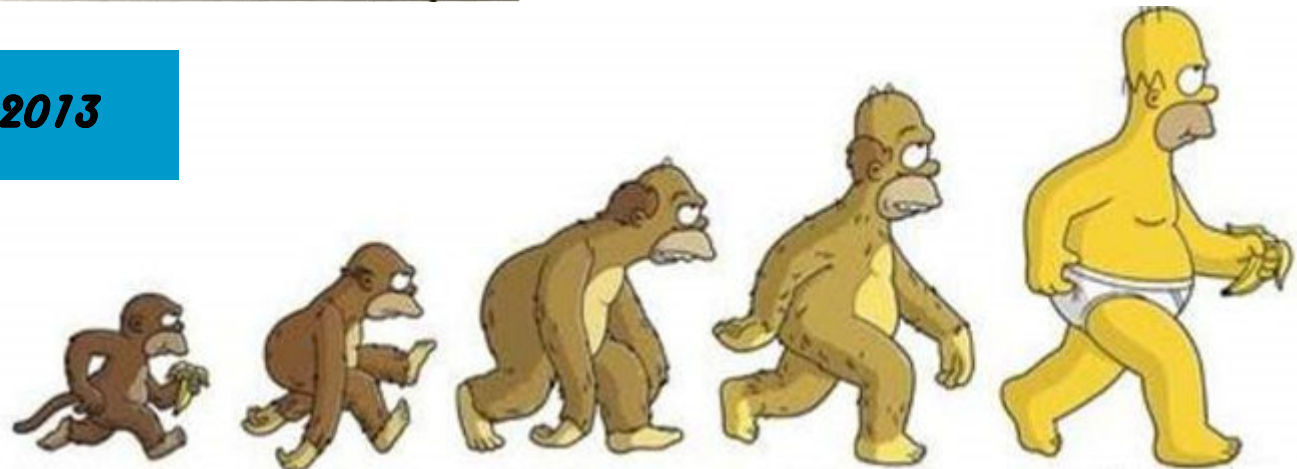


2012



1859

2013



introducción

el hombre + la mujer

el trabajo

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

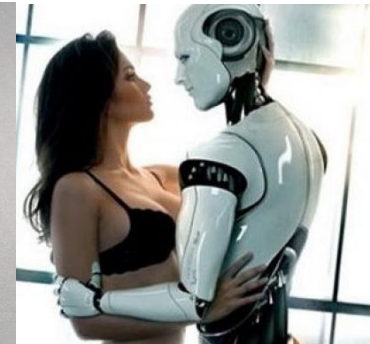
¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

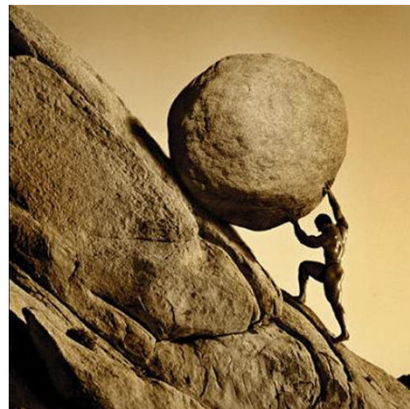
método MITIGA

experiencia UMANA

1975



2012



2008



¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

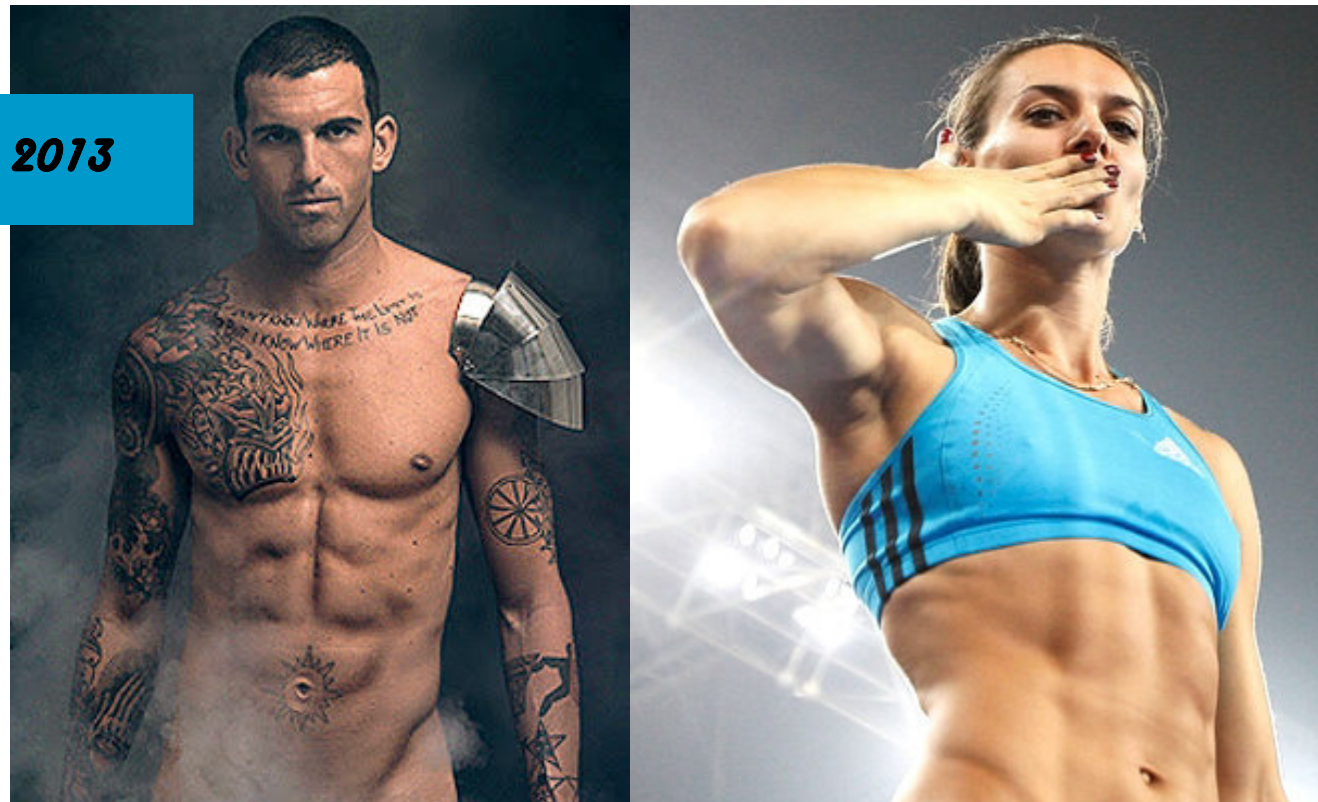
¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

2013



1% de la población tiene una alta capacidad natural

99% restante de la población somos “cuerpo escombros”

introducción

el hombre + la mujer

el trabajo

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



9.500 a.c.

-100.000



2012



introducción

el hombre + la mujer

el trabajo

¿qué son los TMEs?

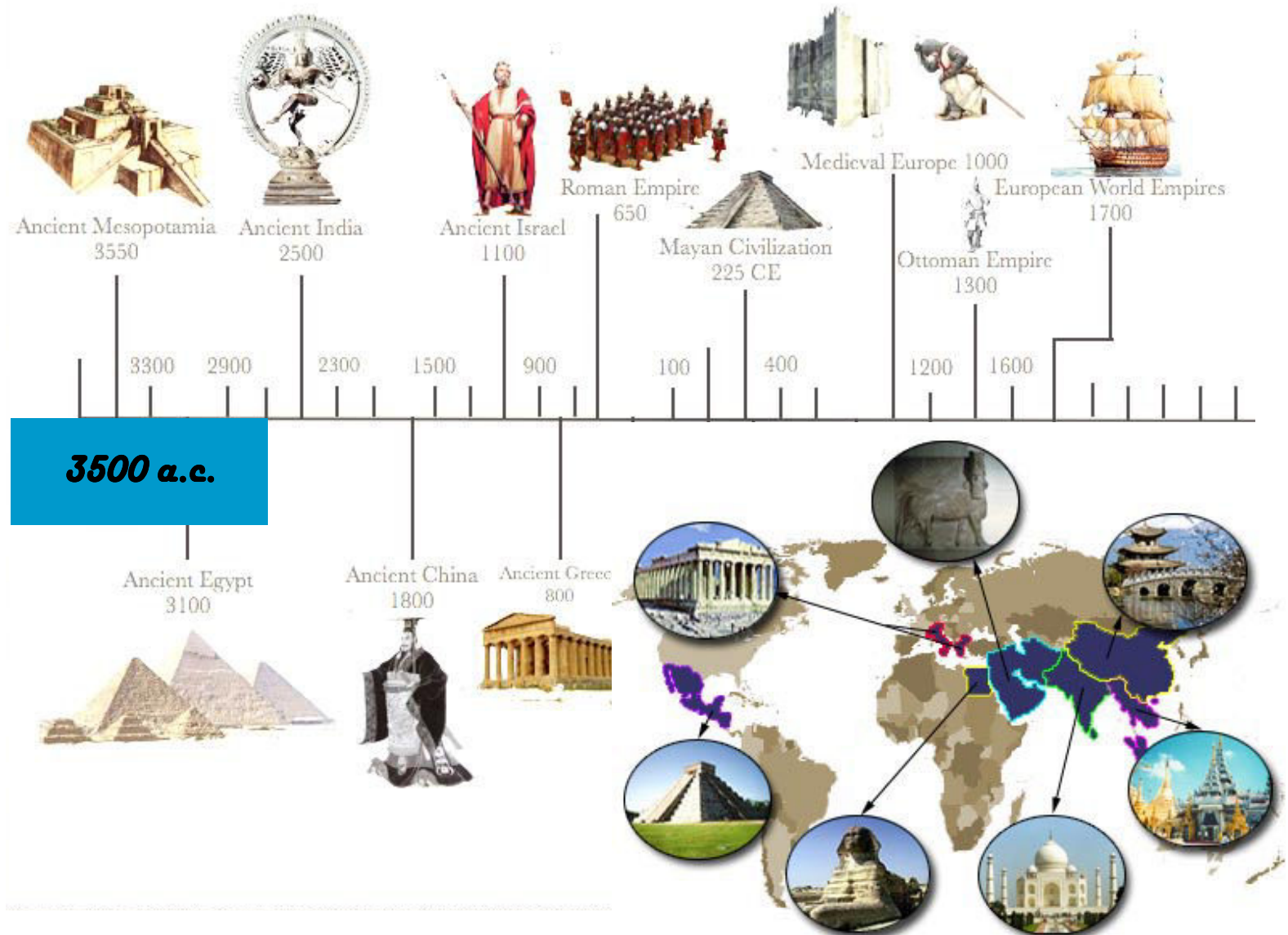
¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

**Mira si será malo
trabajar que te tienen que
pagar para que lo hagas**



1984

1945



**Algo malo debe tener el
trabajo, o los ricos ya lo
habrían acaparado.**

introducción

¿qué son los TMEs?

son dolencias que se manifiestan en la estructura músculo-esquelética (huesos, músculos, tendones, ligamentos...) y que derivan en la pérdida de capacidad funcional y dolor.

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?



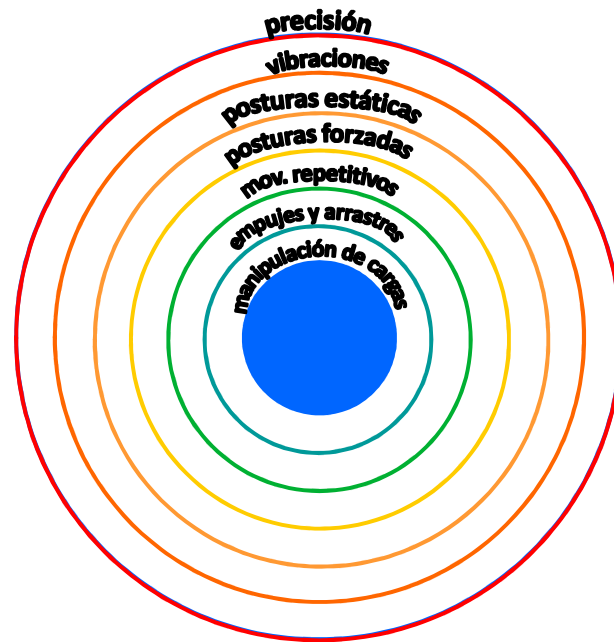
¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

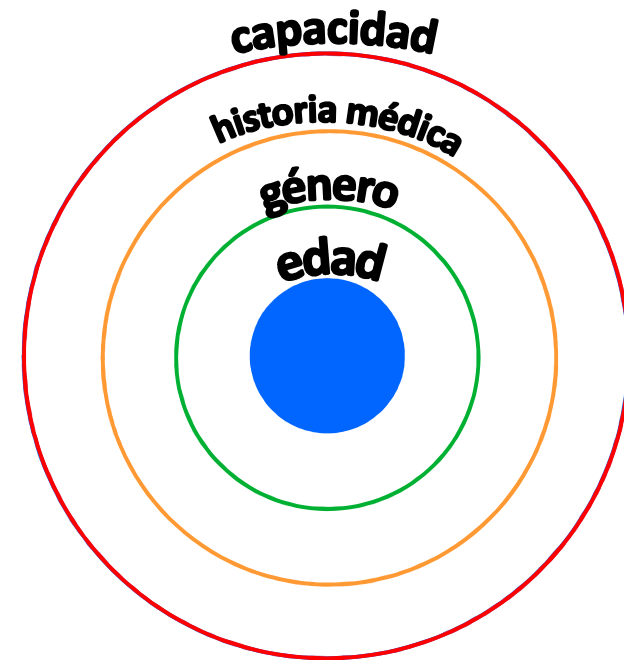
métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



**RIESGOS DE TMEs
PPTT**



**RIESGOS DE TMEs
TRABAJADOR**

introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

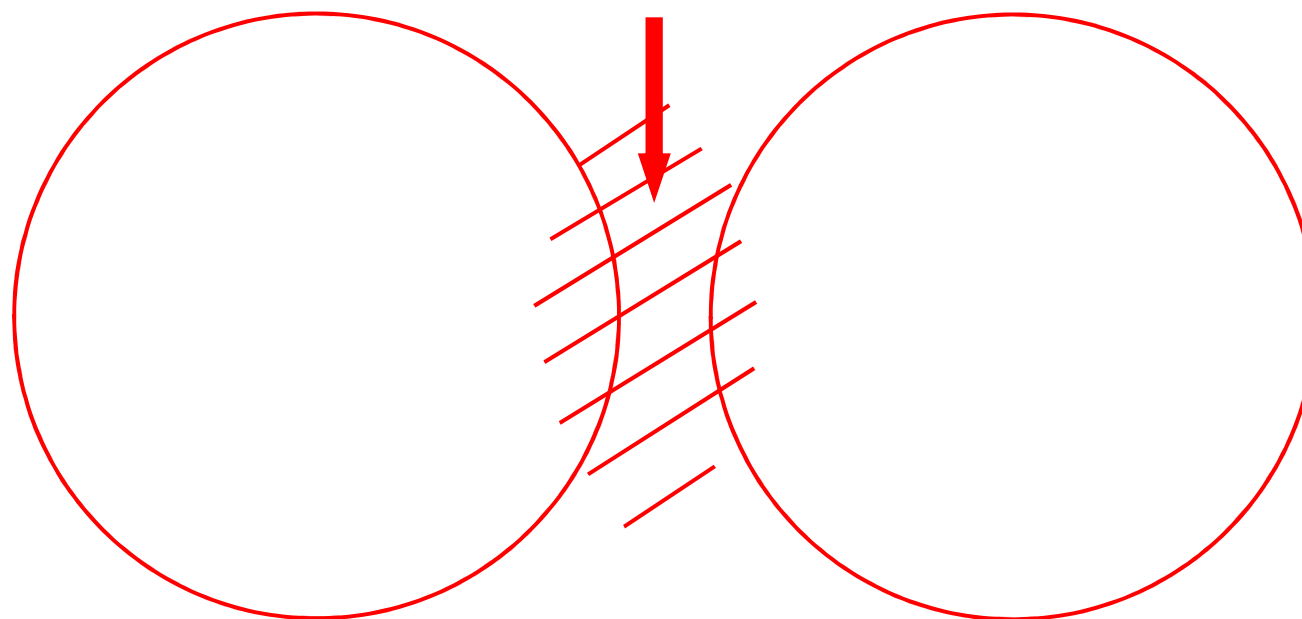
métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



**Región de
Riesgo de TMEs**



**RIESGOS DE TMEs
PPTT**

**RIESGOS DE TMEs
TRABAJADOR**

introducción

3 claves

ergonomía PPTT

acondicionamiento TT

empleabilidad

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

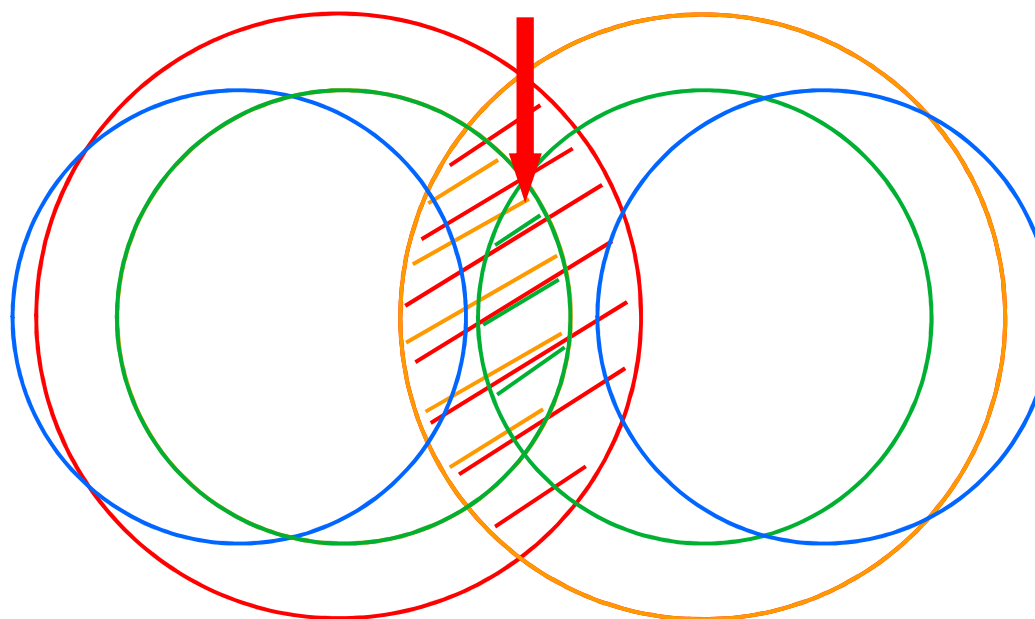
experiencia UMANA

[1] Estudio ergonómico-biomecánico de carga física en el trabajo (<RIESGO PPTT)

[2] Acondicionamiento físico de trabajadores (<RIESGO TRABAJADOR)

[3] Estudio de empleabilidad (NEUTRALIZACIÓN DE RIESGOS)

Riesgo de TMEs



RIESGOS DE TMEs
PPTT

RIESGOS DE TMEs
TRABAJADOR

introducción

3 claves

ergonomía PPTT

acondicionamiento TT

empleabilidad

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

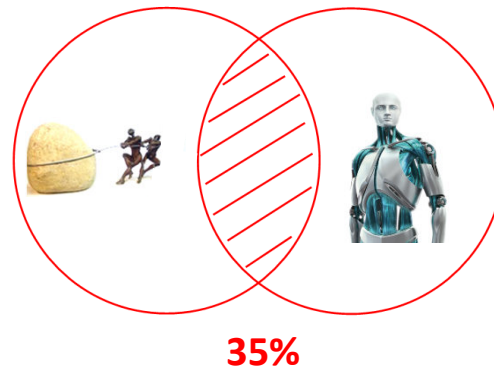
¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

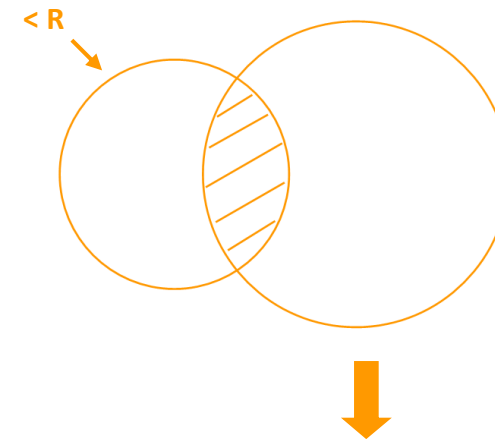
método MITIGA

experiencia UMANA

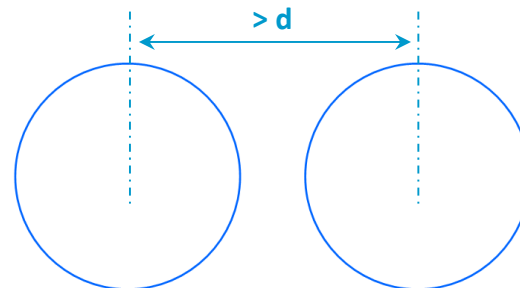
[0] Situación inicial del caso de estudio de PPTT



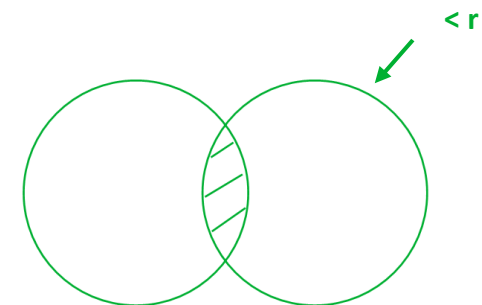
[1] Mejora obtenida por estudios Ergo + Biom



[3] Mejora obtenida por empleabilidad



[2] Mejora obtenida por acondicionamiento físico



introducción

3 claves

ergonomía PPTT

acondicionamiento TT

empleabilidad

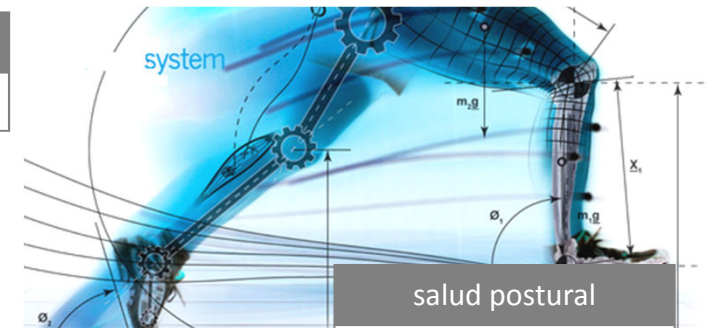
¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?



workplace design
(espacios, máquinas...)



salud postural
(técnica, movimientos)

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



organización
(t, rotaciones...)

introducción

3 claves

ergonomía PPTT

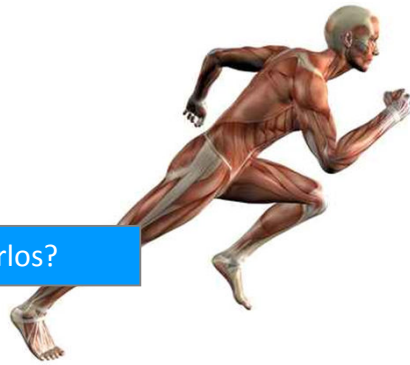
acondicionamiento TT

empleabilidad

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?



capacidad física
(fuerza, resistencia...)

capacidad psíquica
(motivación, concentración...)



métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



estilo de vida
(nutrición, hábitos...)

introducción

3 claves

ergonomía PPTT

acondicionamiento TT

empleabilidad

¿qué son los TMEs?

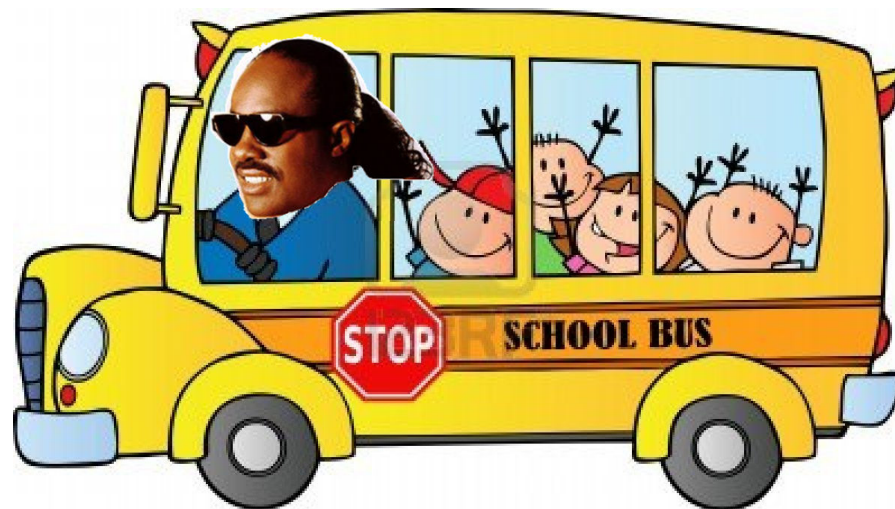
¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

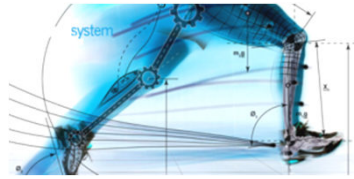
métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

PUESTOS DE TRABAJO

TRABAJADORES



workplace design
(espacio, máquinas)

salud postural
(movimientos, técnica)

organización
(t, rotación)

capacidad física
(fuerza, resistencia)

capacidad psíquica
(motivación, concentración)

estilo de vida
(nutrición, hábitos)

Ergonomía y
Biomecánica

PAUTAS DE
REDISEÑO

GUÍA DE BUENAS
PRÁCTICAS

NORMAS
LOGSTICAS

Acondicionamiento
Trabajadores

GIMNASIA LABORAL
FISIOTERAPIA

COACHING
PROFESIONAL

COACHING
PERSONAL

Emp.

REDISTRIBUCIÓN DE PERSONAL vs PPTT

introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

PUESTOS DE TRABAJO



manip.
cargas



posturas
forzadas



mov.
repetitivo



posturas
estáticas



precisión



vibración

NIOSH

global

SNOOK

global

global

ISO 1228-2

global

OWAS

x región

REBA

x región

OCRA

x región

STRAIN INDEX

global

¿MITIGA?

x región

x región

x región

x región

x región

x región

x región

introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

método MITIGA

experiencia UMANA



1838



2 axiomas



$$E(e^{tX}) = \sum_{k=0}^{\infty} e^{tk} f(k; \lambda) = \sum_{k=0}^{\infty} e^{tk} \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!} = e^{\lambda(e^t - 1)}.$$



2008



3 axiomas

[A_1] Riesgo TME = f(FR biomecánicos, FR individuales).

[A_2] influencia FRI = f(tendencias estadísticas).

[A_3] Influencia FRB = f(Int, evidencia de daño \cup RC, nº FRB)

introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

$$[R_{(s,i)}^{Rc}] = fr_b(Rc) \times fr_i(s,i) \times fC(Rc)$$

$[R_{(s,i)}^{Rc}]$ - nivel de riesgo de TME da persoa (s,i) na rexión corporal (Rc)

$fr_b(Rc)$ – función de risco biomecánico na rexión (Rc)

$fr_i(s,i)$ – función de risco individual para a persoa (s,i)

$fC(Rc)$ – factor de corrección na rexión (Rc)

$$fr_b(Rc) = [Ins^{Re}, Ins^F, Ins^{Pr}, Ins^{Pf}, Ins^{Pe}, Ins^V, Ins^{Com}] \times [Ed^{Rc}]$$



$$Ins^{Re} = [Rr, Vr, Dr] \times [a_1, a_2, a_3]'$$

$$Ins^F = [Pft, Dft] \times [b_1, b_2]'$$

$$Ins^{Pr} = [Ap, Dp, Rp] \times [c_1, c_2, c_3]'$$

$$Ins^{Pf} = [Apf, Dpf, Cpf] \times [d_1, d_2, d_3]'$$

$$Ins^{Pe} = [Rpe, Dpe, Dpem] \times [e_1, e_2, e_3]'$$

$$Ins^V = [Av, Dv, Fv] \times [f_1, f_2, f_3]'$$

$$Ins^{Com} = [Ins^{Re}, Ins^F, Ins^{Pr}, Ins^{Pf}, Ins^{Pe}, Ins^V] \times [g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6]'$$



$$fr_i(s, i) = 1 + \left(\left(\frac{1}{\ln(s,i)} \right) - \left(\frac{1}{\ln(0,0)} \right) \right) / \left(\frac{1}{\ln(0,0)} \right)$$

$$fC(Rc) = 10 / \Sigma[Ed^{Rc}]$$



introducción

¿qué son los TMEs?

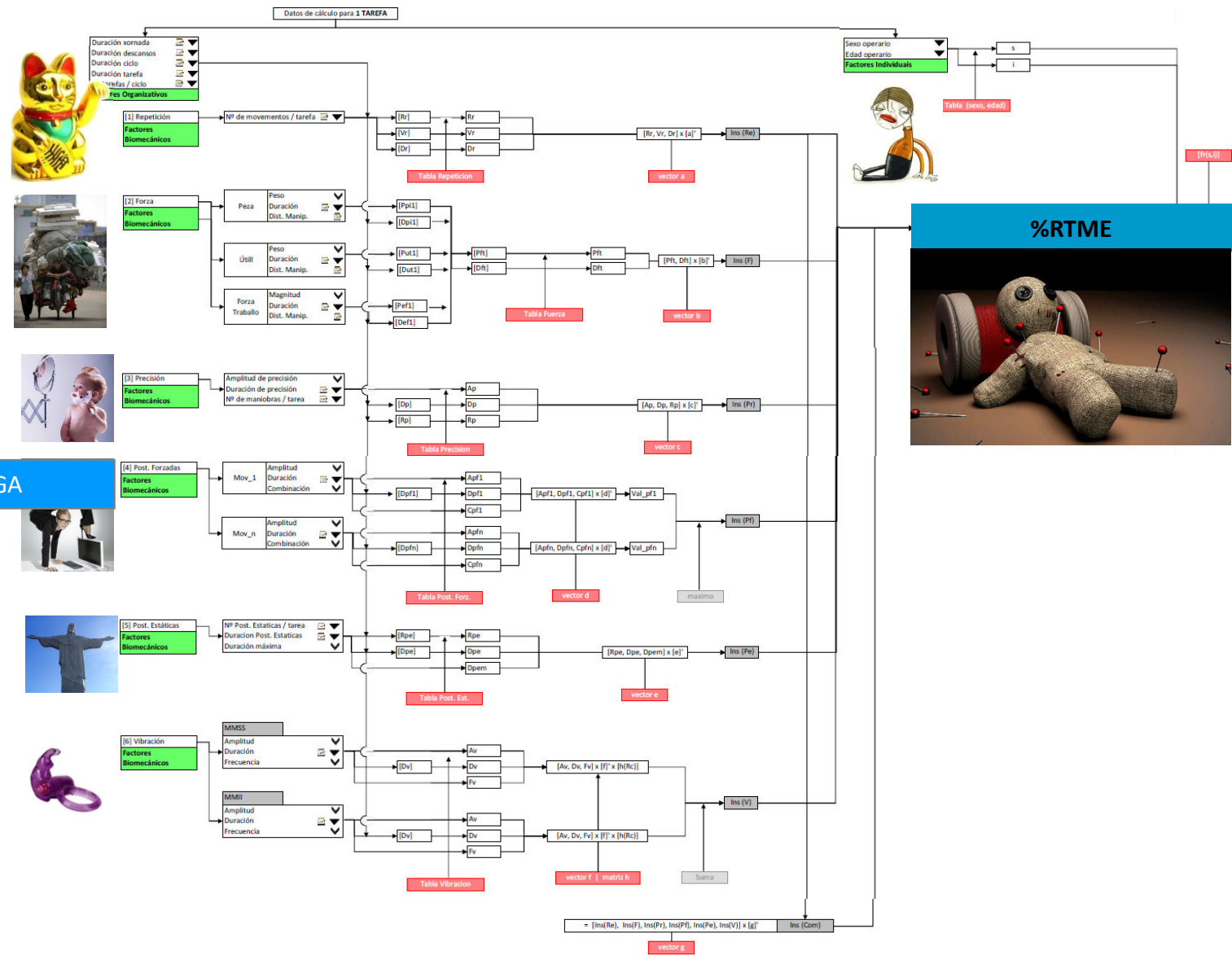
¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

Tarefas do PPTT							
Código	Denominación	Pr	Níveis de Risco de TME				
			PESCOZO	OMBRO	CÓBADO	MAN-PULSO	LOMBO
1	Limpieza de malla	CP	25	24	23	21	10
		MP	29	28	27	25	11
		LP	39	37	36	33	15
2	Urillar	CP	19	22	24	25	11
		MP	22	25	28	29	13
		LP	30	33	37	39	17
3	Enmallar	CP	35	37	41	40	14
		MP	41	43	48	47	17
		LP	54	57	63	63	22
4	Entrallar	CP	20	31	38	41	14
		MP	24	36	44	48	16
		LP	32	48	59	63	21
5	Recoller aparello	CP	16	22	12	14	12
		MP	19	26	13	16	14
		LP	25	35	18	21	19
6	Anudar aparello	CP	13	14	10	12	15
		MP	16	17	12	14	18
		LP	21	22	16	18	23
7	Encher agullas	CP	13	6	33	34	3
		MP	15	7	39	40	3
		LP	20	10	52	53	4

CP	Curto prazo
MP	Medio prazo
LP	Longo prazo

	Risco extremo
	Risco elevado
	Risco moderado
	Risco despreziable

Prevalencia de TME									
Denominación	Prevalencia				Rexión Corporal				
	Alta	Media	Baixa		PESCOZO	OMBRO	CÓBADO	MAN-PULSO	LOMBO
Túnel Carpiano	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epitrocleite e Epicondilitis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tendinites	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contracturas e alxías	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

introducción

¿qué son los TMEs?

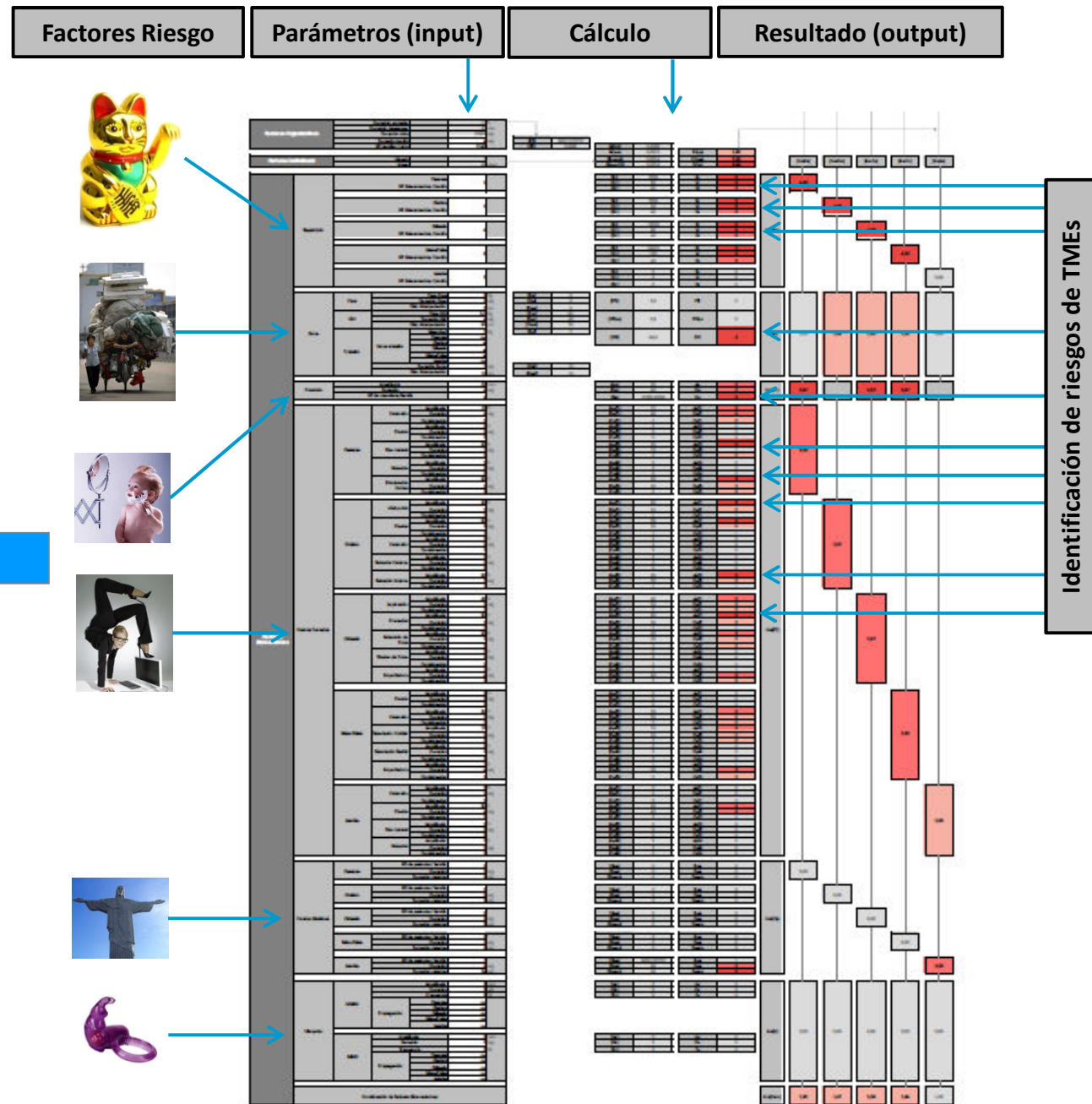
¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA



introducción

¿qué son los TMEs?

¿por qué aparecen?

¿cómo mitigarlos?

métodos ergonómicos

método MITIGA

experiencia UMANA

experiencia UMANA

MITIGA ha sido aplicado en 15 proyectos de prevención de TMEs en los sectores:



AUTOMOCIÓN

NAVAL

TRANSPORTES

TEXTIL

PESQUERO

AGROPECUARIO

MARISQUEO

ACUICULTURA

CONSERVERO

LÁCTEO

SOCIO-SANITARIO



Imana
Ingeniería biomecánica

