



30

SEMANA de la SALUD OCUPACIONAL

Reflexión, madurez y nuevos desafíos

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

www.corporacionsoa.co

44° Congreso de Ergonomía, Higiene,
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia
6, 7 y 8 de noviembre de 2024

Biomecánica

Principios y Herramientas de Ergonomía



ACHQ
Capítulo Antioquia



SCE Sociedad
Colombiana
de Ergonomía
Capítulo Antioquia



Sociedad Colombiana
de Medicina del Trabajo
Capítulo Antioquia



10 Principios de biomecánica aplicada a la ergonomía

Msc. D.I. ©d. Diego A. Echavarría Arboleda

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

Ergonomía: inclusiva por naturaleza.



3
SEMANA
de la
SALUD
OCUPACIONAL

Biomecánica

- Es una disciplina científica que estudia las leyes del movimiento mecánico aplicadas a las estructuras anatómicas de los seres vivos. Es una de las disciplinas auxiliares más importante para la ergonomía, pues ayuda a explicar el impacto de los aspectos físicos del trabajo y la adaptación biológica a ellos, durante las actividades que incluyan: fuerzas, repeticiones, desplazamientos, manejo manual de cargas, entre otras.

Organiza:

Componentes y Factores que inciden en la capacidad física humana

- Componente energético
- Componente morfológico
- Componente neuromuscular
- Componente cardiorrespiratorio

Procesos aeróbicos
Procesos anaeróbicos
Composición corporal
Densidad ósea
Flexibilidad
Potencia
Fuerza
Resistencia
Función cardíaca
Función pulmonar
Presión sanguínea



Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

3
SEMANA
de la
SALUD
OCUPACIONAL

Usuario

Nivel cognitivo
normal


Visión 20/20

Audición 20 - 20000 Hz

Fuerza de agarre
mano dominante
42.6 kg aprox.

Biomecánica dentro de los
ángulos naturales.

Autónomo



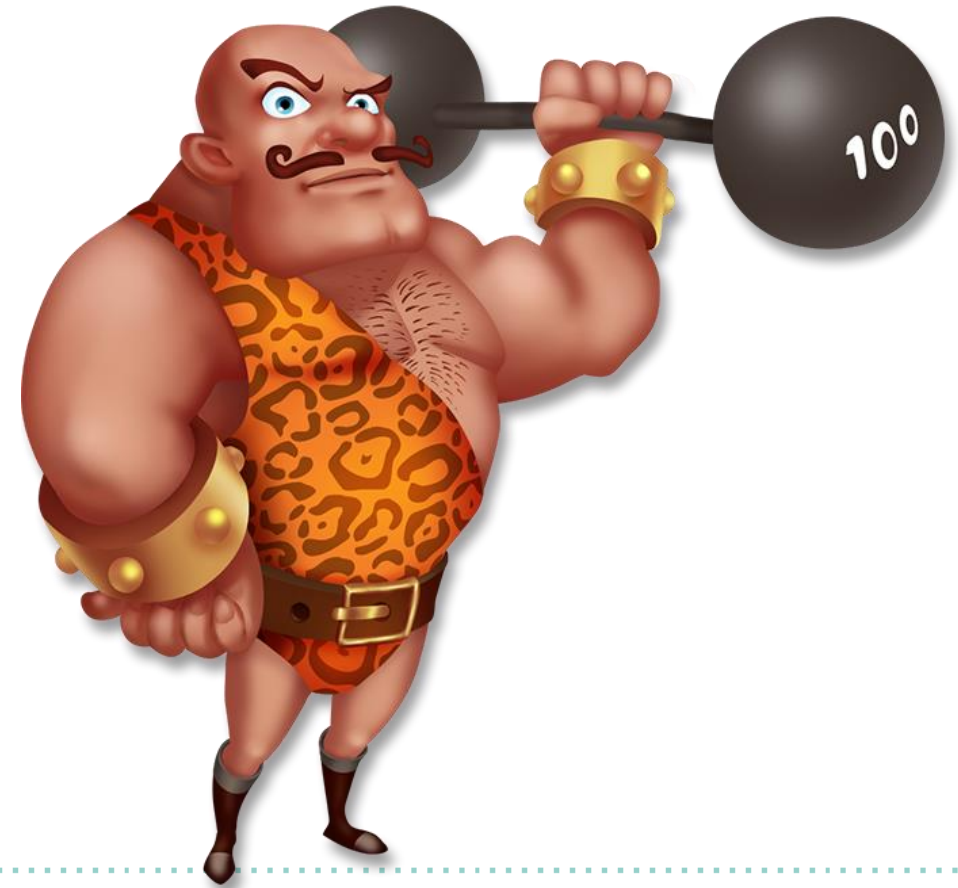
Memoria, atención,
resolución de problemas,
velocidad psicomotora

Agudeza visual, campo de
visión, percepción de
profundidad, de contraste

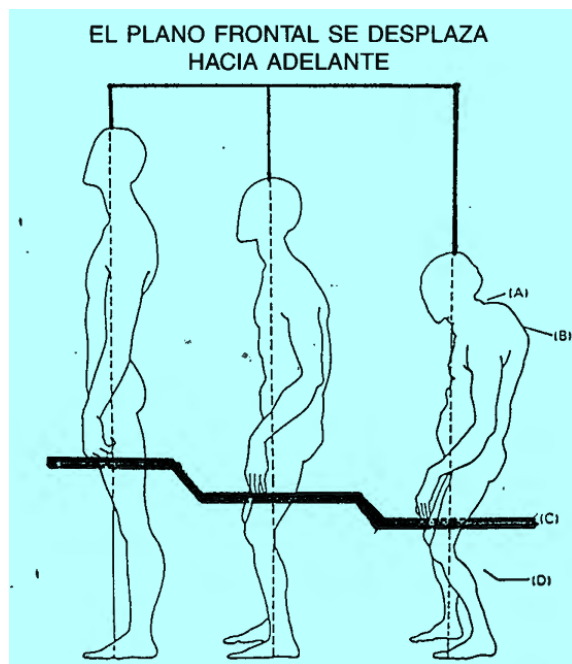
Audición, agudeza,
sensibilidad a altas
frecuencias

Manipulación, destreza,
fuerza y movimiento

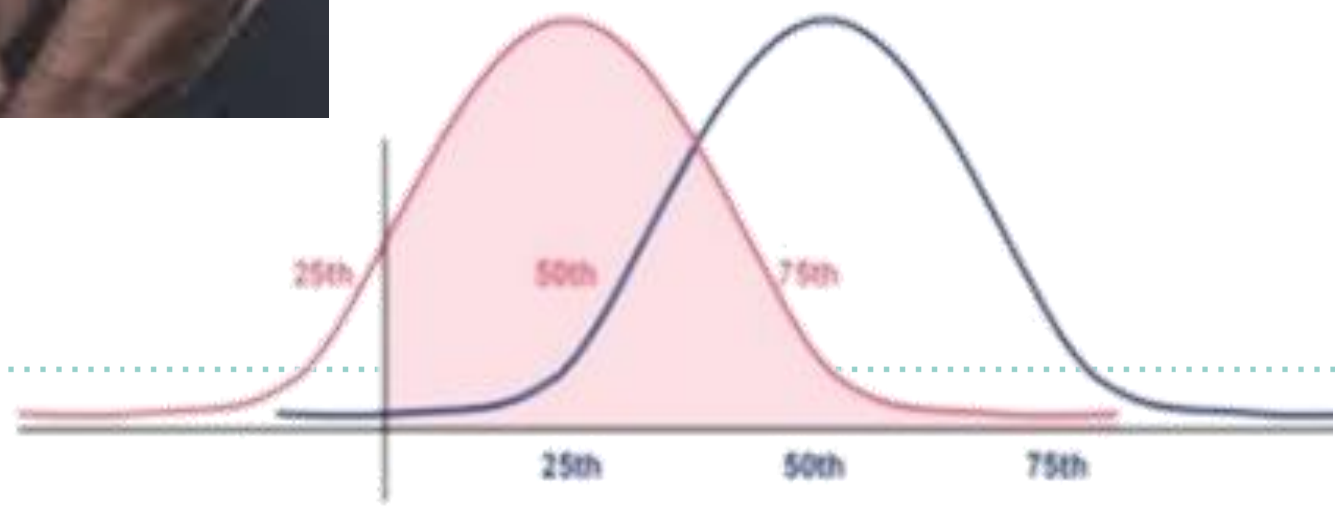
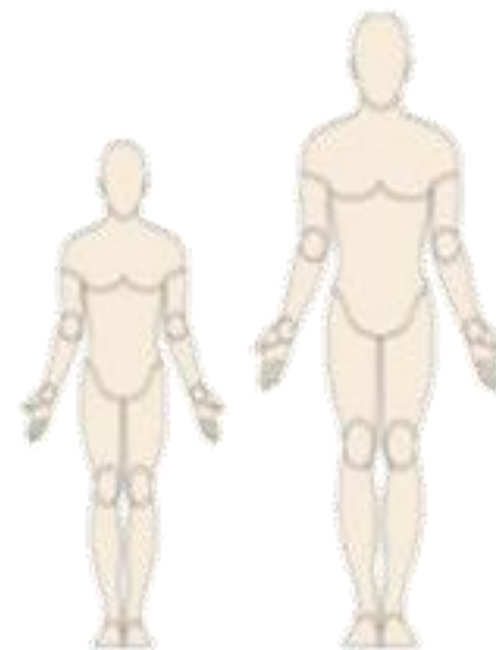
- Controle la magnitud de las fuerzas y su forma de aplicación para disminuir el riesgo de aparición de desórdenes musculoesqueléticos. Las sobrecargas sobre la columna dependen tanto del peso como de la distancia entre la carga sujeta y el cuerpo. De ser posible, divida el peso de la carga.



CONDICIONES QUE INTERVIENEN EN LA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS (MMC)



TRABAJADOR	OBJETO O CARGA	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	OTROS FACTORES
Género	Peso	Trabajo en equipo	Iluminación
Edad	Tamaño	Ayudas mecánicas	Ruido
Biomecánica	Forma	Ropa y EPP utilizados	Vibración
Estado de salud: -Condición física P -Factores genéticos A -Antec. personales S -Historia clínica O -Estilos de vida "O" -Actitud mental "O" -Ambiente psicosocial	Estabilidad, tipo y calidad del agarre manual	Frecuencia, tiempo de manipulación y tiempo de recuperación fisiológica para el trabajador. Presión por tiempo u otros aspectos relevantes a considerar	Terreno de desplazamiento: -Distancia -Características -Plano de trabajo
Actividades extra-laborales	Altura de carga-descarga	Momento de la jornada en que se realiza el MMC	Condición termohigrométrica
Entrenamiento	Material	Elementos de trabajo	



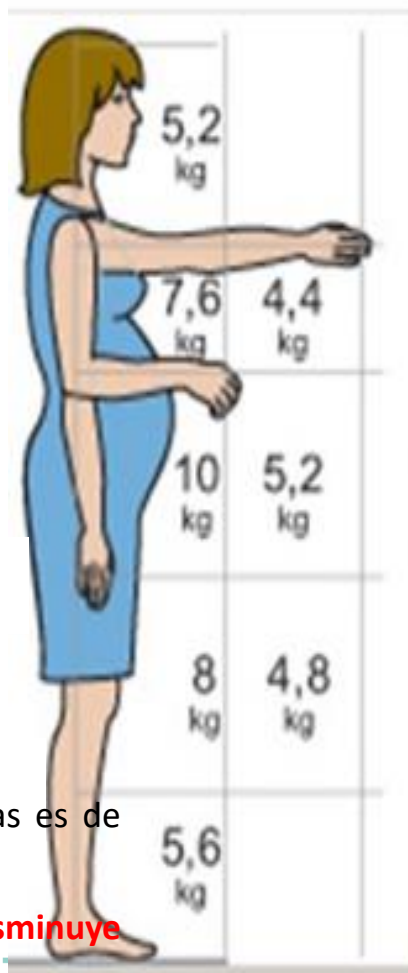
Recomendaciones desde la biomecánica para evitar lesiones Y mejorar la productividad:

	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de la vista	13 Kg	7 Kg
Encima del codo	19 Kg	11 Kg
Debajo del codo	25 Kg	13 Kg
Altura del muslo	20 Kg	12 Kg
Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg

• La capacidad de la **mujer** para levantar cargas es de **45-60% respecto del hombre**.

• A partir de los **25-30 años de edad**, **disminuye progresivamente en ambos géneros**.

Peso Teórico Recomendado

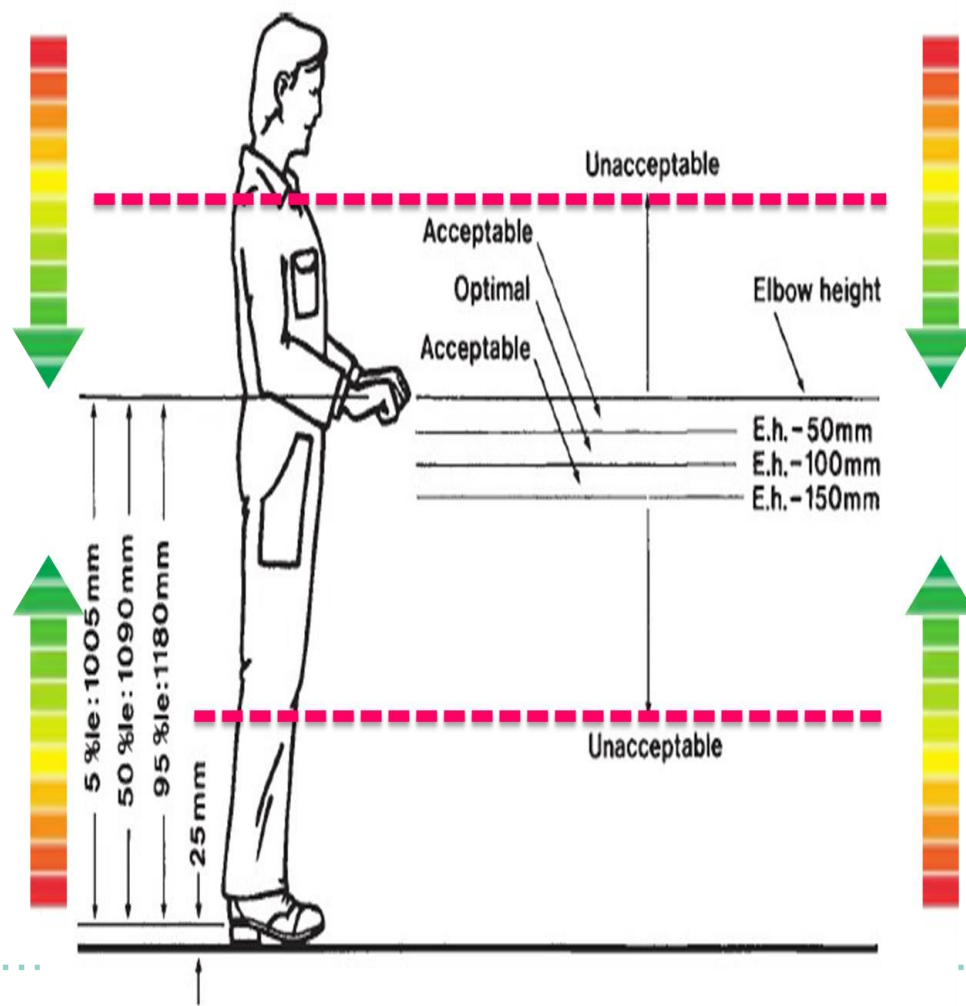


• Hasta 15 kg para trabajadores que necesitan mayor protección (jóvenes, mayores, mujeres...) Y hasta 25 kg para el trabajador que no entre en los grupos anteriores exceder el límite de 25 kg debe ser considerado como una excepción. Solo en circunstancias especiales se podrá cargar de hasta 40 kg Y solo para para trabajadores entrenados.

• La capacidad de la mujer para levantar cargas es de 45-60% respecto del hombre.

• A partir de los 25-30 años de edad disminuye progresivamente en ambos géneros.

• Si se está sentado, el peso máximo a manipular es de 5 kg.

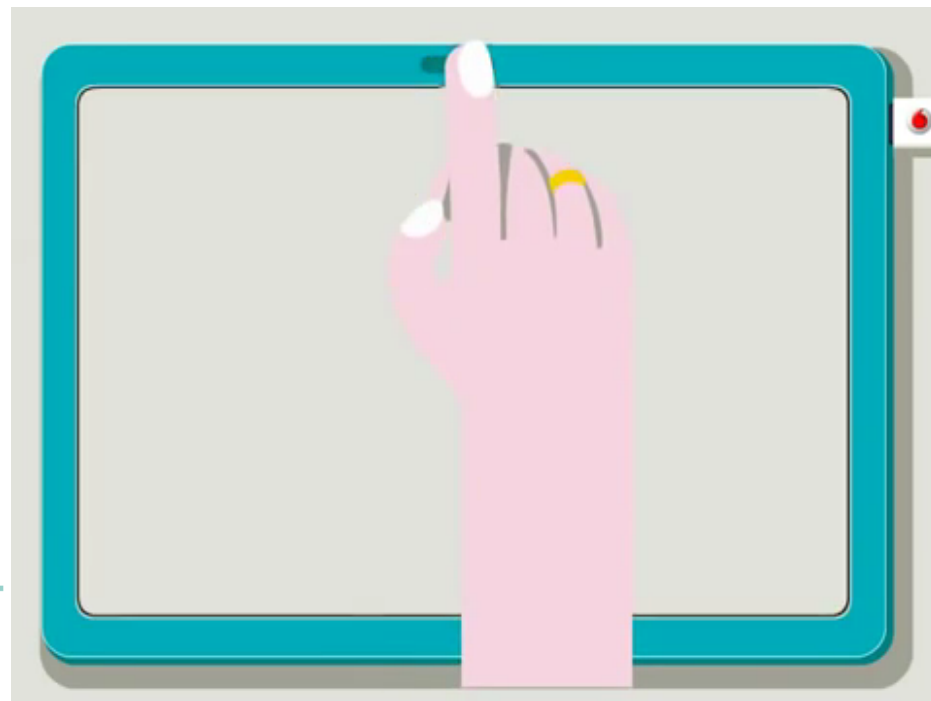


- Realice todas las tareas y la manipulación manual de cargas dentro de la zona de “strike” biomecánico: Por debajo del hombro y por encima de la rodilla. No realice manejos de cargas por encima del nivel los hombros.

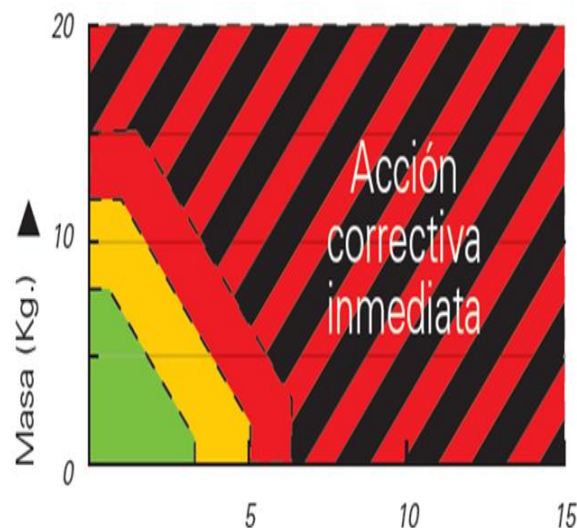
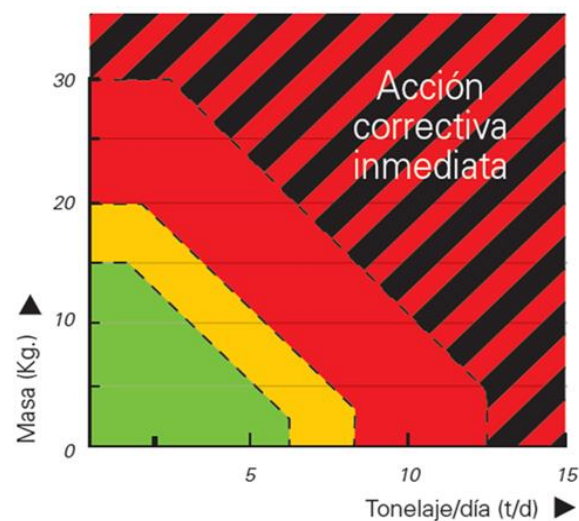
• Mantenga los hombros relajados y los codos próximos al cuerpo



- Ajuste adecuadamente la altura del plano de trabajo para evitar los sobre esfuerzos músculo esqueléticos y las posturas inadecuadas. Recuerde que los gestos posturales adoptados al momento de realizar una tarea dependerán en buena medida del registro visual al plano de trabajo y a su ubicación espacial.



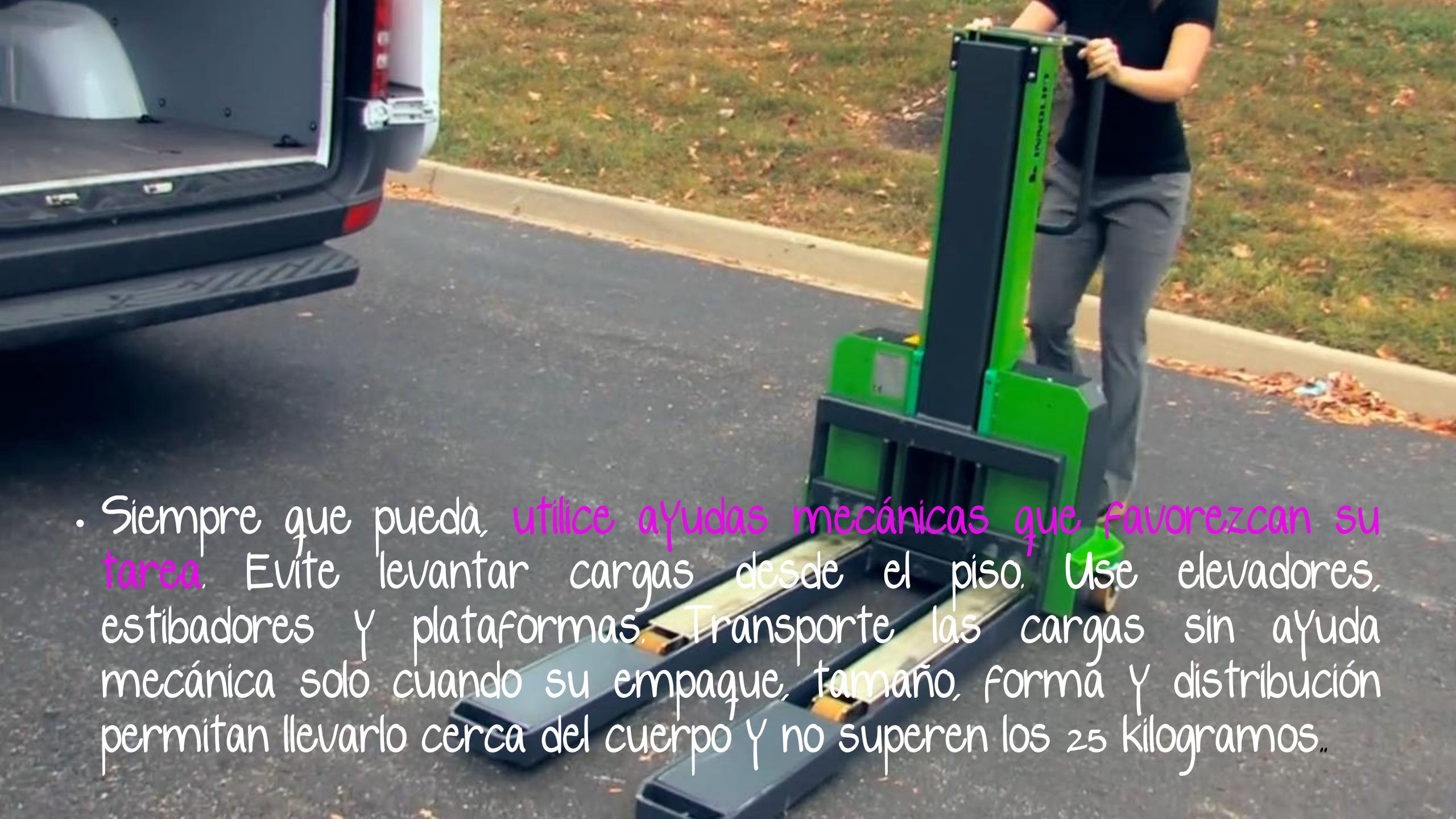
- Disminuya la frecuencia de manipulación o de transporte. Manejar cargas livianas con mucha frecuencia puede ser de mayor riesgo que manipular cargas muy pesadas ocasionalmente.



Monograma Toneladas
día/peso de la carga

- zona aceptable
- zona límite
- zona peligrosa





- Siempre que pueda, **utilice ayudas mecánicas que favorezcan su tarea.** Evite levantar cargas desde el piso. Use elevadores, estibadores y plataformas. Transporte las cargas sin ayuda mecánica solo cuando su empaque, tamaño, forma y distribución permitan llevarlo cerca del cuerpo y no superen los 25 kilogramos.

• Usar ayudas mecánicas para la manipulación de cargas siempre que sea posible. Existe riesgo potencial cuando las cargas son superiores a 25 kg o, si las condiciones son desfavorables, mayores de 3 kg.

• Cuando se manipulan cargas en equipos hay que tener en cuenta que el peso máximo que pueden levantar dos personas a la vez es $\frac{2}{3}$ de la suma de pesos máximos que puede levantar cada uno por separado. Si el equipo está formado por 3, el máximo que pueden levantar es la mitad de la suma de sus capacidades individuales.



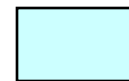
Guía para la elección de las ayudas para la manipulación manual de cargas



Tiempo de mantenimiento % Tcy	frecuencia horario	Peso de las piezas (Kg.)									
		≤ 1	> 1 à 2	> 2 à 4	> 4 à 6	> 6 à 9	> 9 à 12	> 12 à 15	> 15 à 20	> 20 à 25	> 25
≤ 5	≤ 10	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue
6 à ≤ 10	11 à ≤ 30	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue
11 à ≤ 20	31 à ≤ 67	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
21 à ≤ 30	68 à ≤ 120	Green	Green	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
31 à ≤ 40	121 à ≤ 190	Green	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
41 à ≤ 60	191 à ≤ 290	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
61 à ≤ 80	291 à ≤ 490	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
81 à ≤ 90	491 à ≤ 720	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
91 à ≤ 100	≥ 721	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue



Nivel de esfuerzo aceptable, por lo que no asistencia a menos que se den ciertas condiciones penalizar el esfuerzo (V3)
Posiblemente instalar medios de presentación (elevación, mesa de elevación, basculante ...) para lograr un nivel de postura ≤ 3



Asistencia recomendada (necesario para personas con un restricción de idoneidad)



Asistencia esencial



Automatización recomendada

En cualquier caso, el uso de la asistencia debe ser sencillo y no debe conducir a mayor tiempo para el manejo de piezas

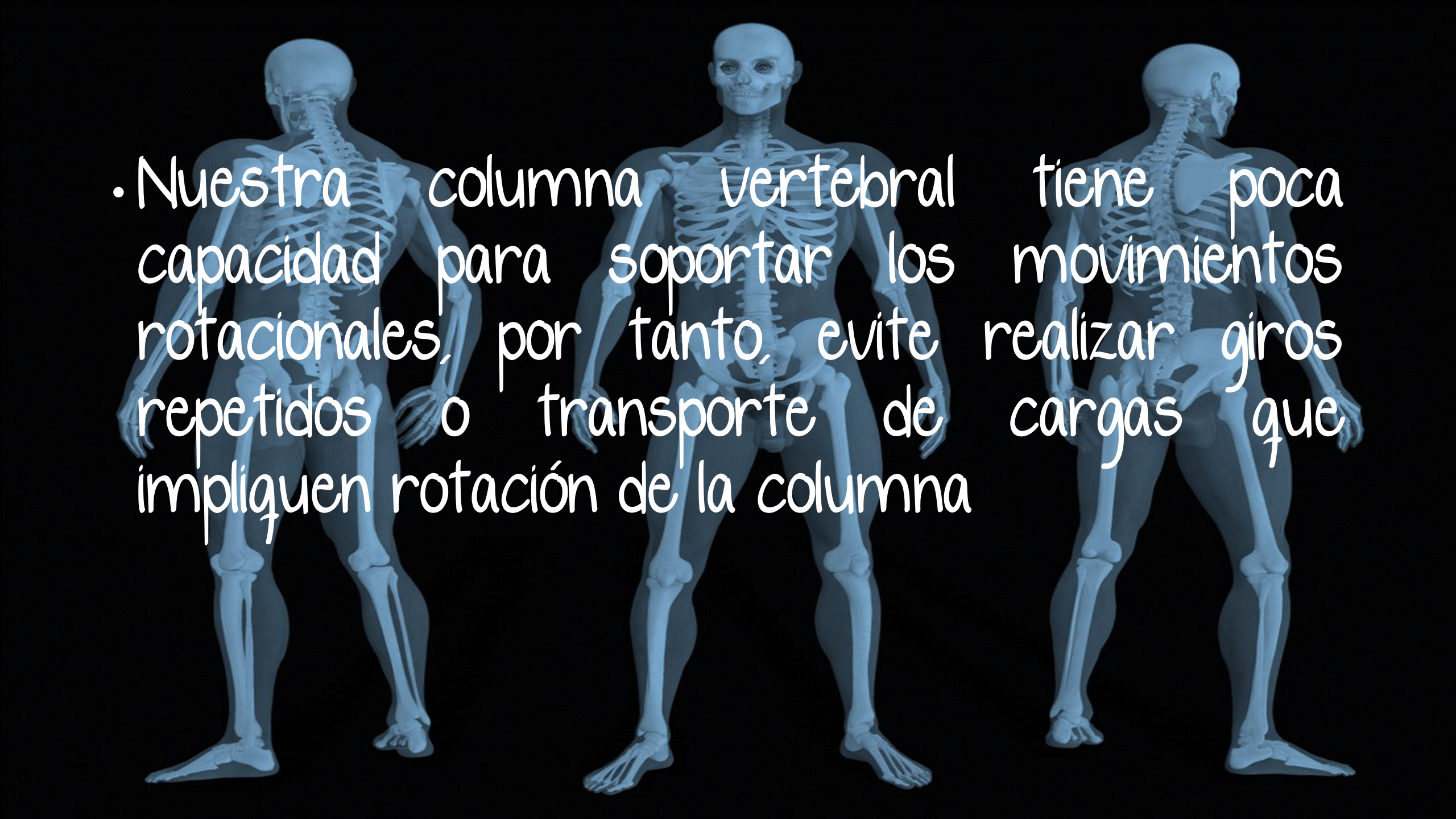
HSE, 2002. "Manual Handling Assessment Charts MAC. Health & Safety Executive HSE and Health & Safety Laboratory (HSL), UK.

Menos de 600 KG	Bajo V/0
600 Kg a 1000 Kg	Medio A/2
1000 Kg a 1500 KG	Alto R/4
Más de 1500 KG	Muy Alto R/8
La carga excede la capacidad indicada por el fabricante para ese equipo (Máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable M

Video editado para proteger la identidad del trabajador

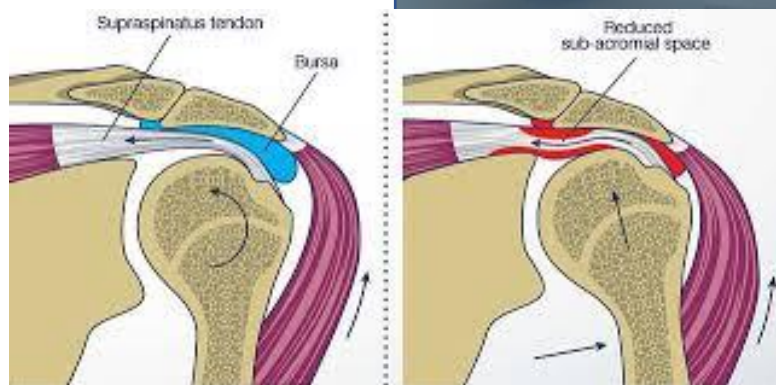
• Limite el transporte de cargas a cortas distancias, Elija empujar antes que halar o traccionar Y hágalo con ambas manos, hacia adelante.

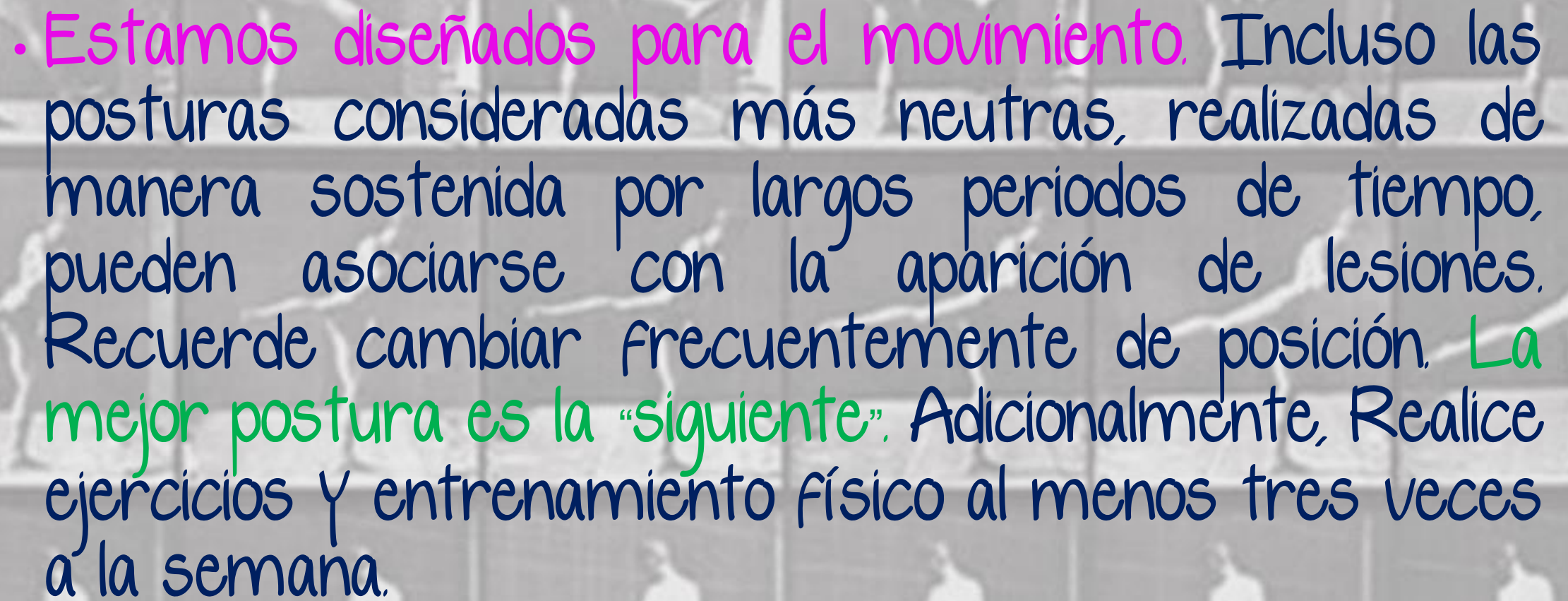


The image features three human skeletons rendered in a light blue color against a black background. The skeleton on the left is shown from a posterior view, highlighting the spine and ribcage. The middle skeleton is shown from an anterior view, showing the chest and abdominal cavities. The skeleton on the right is shown from a lateral view, showing the profile of the body. Overlaid on these skeletons is a large block of white text in a handwritten-style font.

• Nuestra columna vertebral tiene poca capacidad para soportar los movimientos rotacionales, por tanto, evite realizar giros repetidos o transporte de cargas que impliquen rotación de la columna

• El primer paso, es comprender la orientación óptima del proceso, en relación con el empleado que realiza el trabajo. A veces, la mejor posición para es horizontal, pero lo más común es que se acceda mejor a la tarea cuando está inclinado. A veces el producto puede permanecer en la misma orientación durante todos los pasos del trabajo.

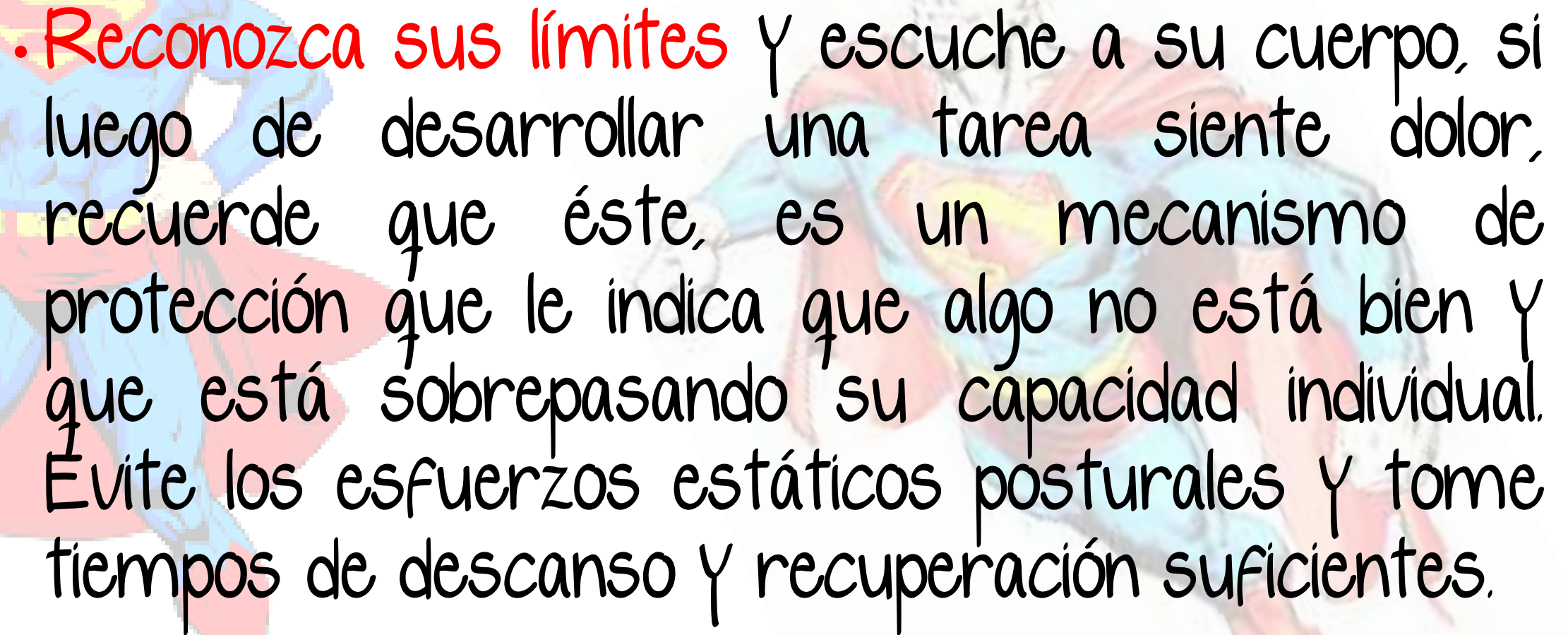




• **Estamos diseñados para el movimiento.** Incluso las posturas consideradas más neutras, realizadas de manera sostenida por largos periodos de tiempo, pueden asociarse con la aparición de lesiones. Recuerde cambiar frecuentemente de posición. **La mejor postura es la "siguiente".** Adicionalmente, Realice ejercicios y entrenamiento físico al menos tres veces a la semana.

- A pesar de tener condiciones ergonómicas en su estación de trabajo, un buen diseño y mobiliario adecuado, el factor protector más importante frente a los desórdenes musculoesqueléticos es **la higiene postural**. Haga consiente su postura y mantenga sus articulaciones dentro de los rangos aceptables en los ángulos de confort.





• **Reconozca sus límites** Y escuche a su cuerpo, si luego de desarrollar una tarea siente dolor, recuerde que éste, es un mecanismo de protección que le indica que algo no está bien y que está sobrepasando su capacidad individual. Evite los esfuerzos estáticos posturales y tome tiempos de descanso y recuperación suficientes.



10 principios de Biomecánica

Msc. D.I. @d. Diego A. Echavarría Arboleda



30

SEMANA
de la
SALUD
OCUPACIONAL

Reflexión, madurez y nuevos desafíos

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

44° Congreso de Ergonomía, Higiene,
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia

6, 7 y 8 de noviembre de 2024

**Ergonomía: inclusiva por
naturaleza.**

