



International Ergonomics Association



Antes y Después de Ergonomía

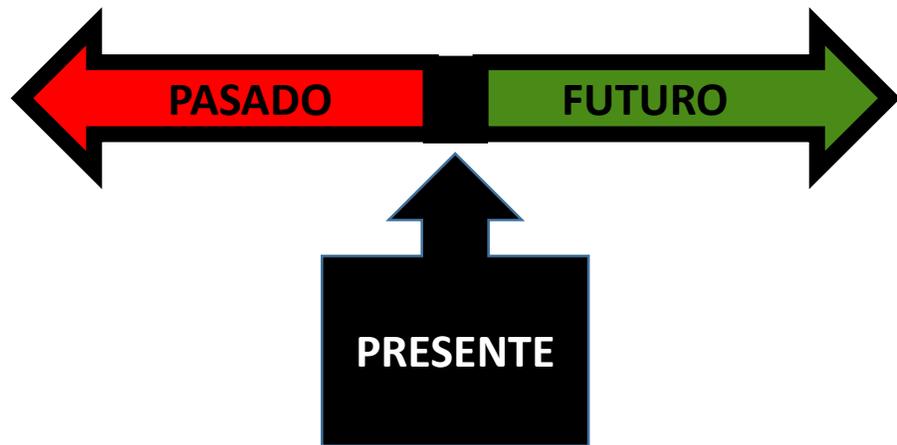
ERGONOMISTS
WITHOUT BORDERS

Dr. Carlos Espejo EMT, MST, PEC
caresgu10@gmail.com
Eng. Arnold Love CPE, PEC
alove@hanonsystems.com

www.semec.org.mx



COLEGIO NACIONAL DE ERGONOMIA
EN MEXICO A.C.



**“ Antes y
Después...”**



**“ Entre tradición y modernidad
existe un puente...”**

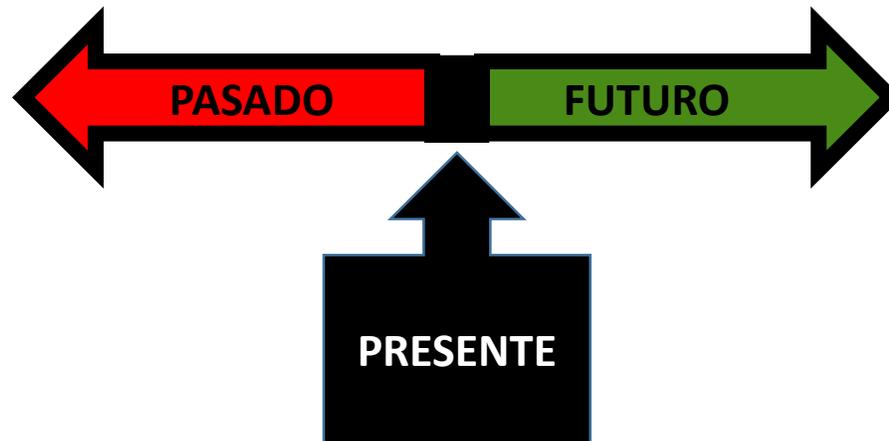
Octavio Paz

ANTES

AHORA

DESPUES

Antes y Después
BIOLOGICAMENTE



ANTES



A veces para bien...

ANTES



DESPUES

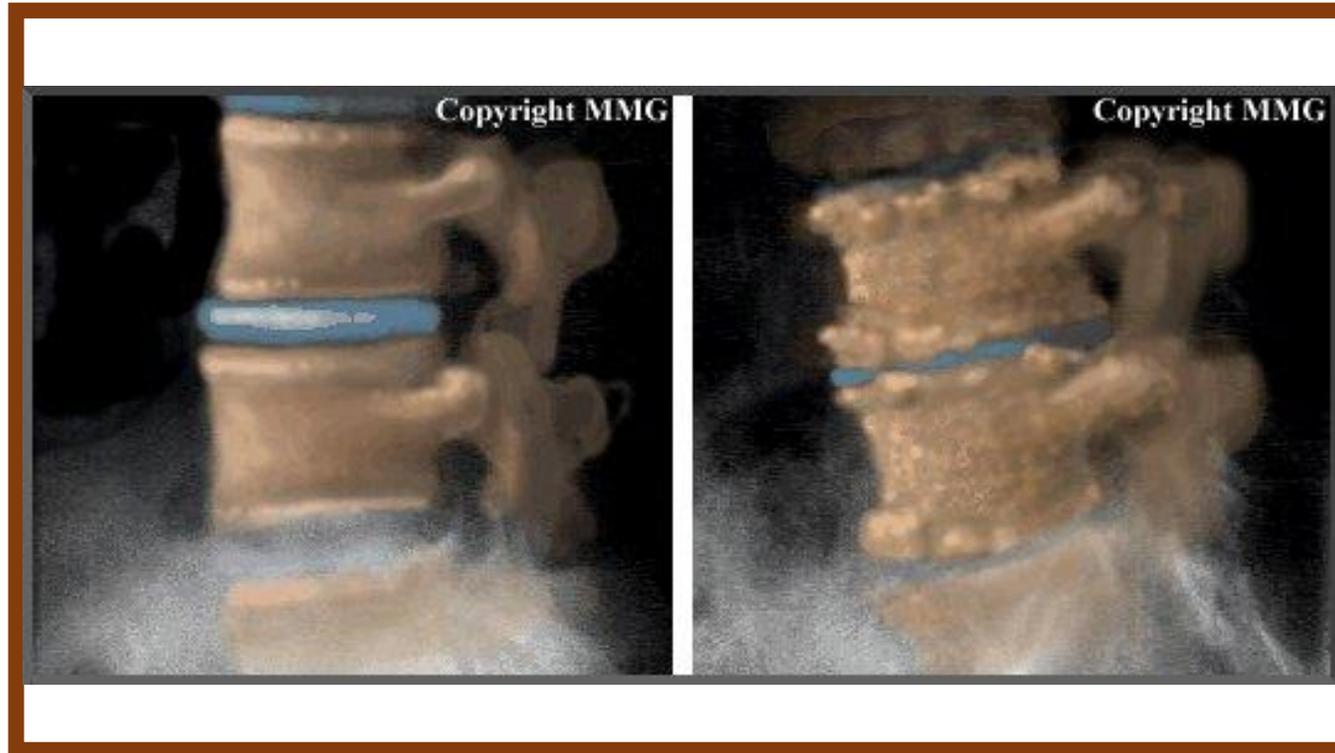
A veces para bien...

ANTES



A veces para mal...

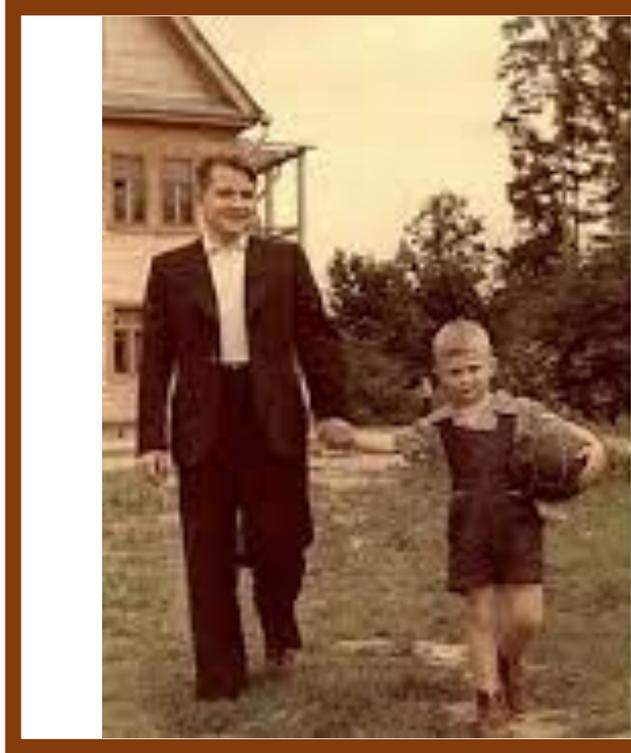
ANTES



DESPUES

A veces para mal...

ANTES



A veces ya esperado...

ANTES



DESPUES

A veces ya esperado...

ANTES



A veces inesperado...

ANTES



DESPUES

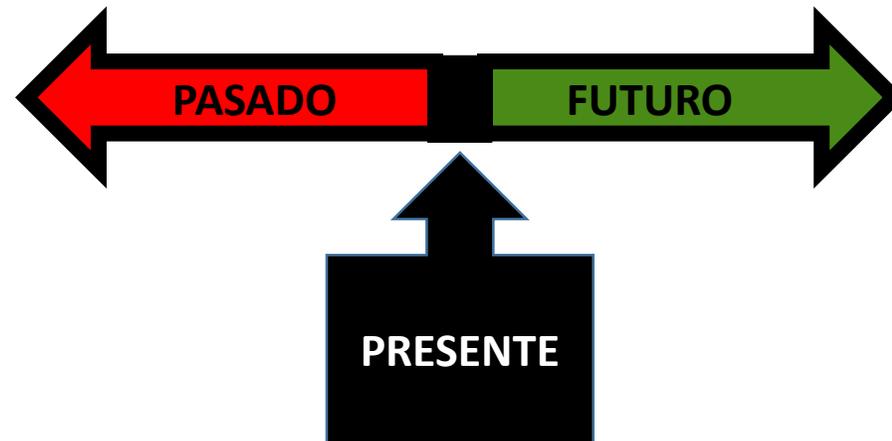
A veces inesperado...

ANTES

AHORA

DESPUES

Antes y Después en Ergonomía

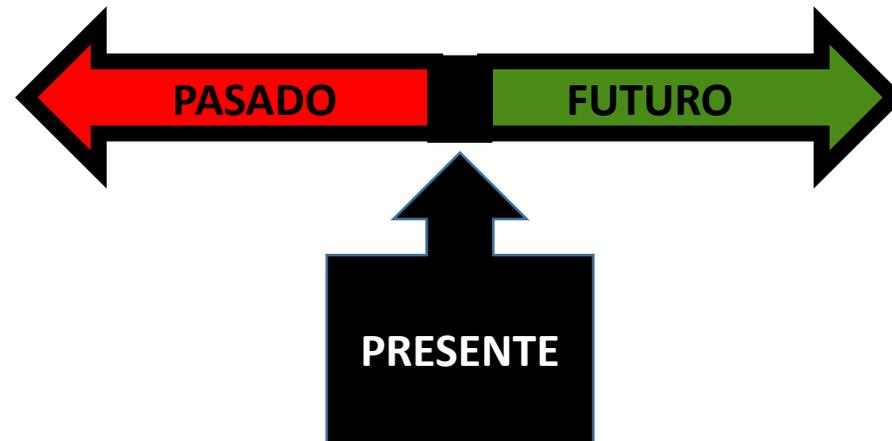


ANTES

AHORA

DESPUES

Antes y Después en Ergonomía



Veamos 12 ejemplos
de cambios en
ERGONOMIA

1

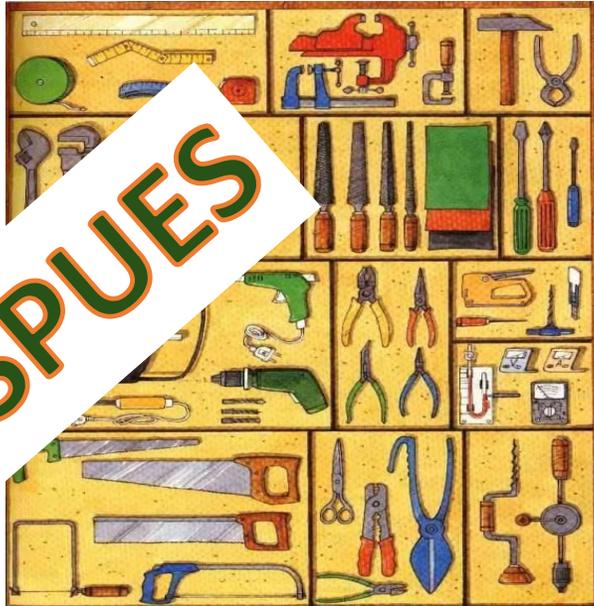
ANTES

ADAPTAR EL HOMBRE AL TRABAJO



ADAPTAR EL TRABAJO AL HOMBRE

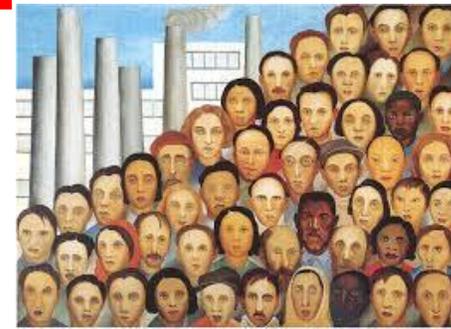
DESPUES



2

ANTES

TRABAJADOR RECIBE LOS CAMBIOS ERGONOMICOS



Involucramiento y participación del trabajador como parte del proceso ergonómico.

Son los trabajadores...



Los que presentan los síntomas
“en carne propia”.



Los primeros que pueden identificar
los factores de riesgo ergonómico.



Los que podrán muchas veces proponer
alternativas efectivas de solución .

3

ANTES

IGNORAR LOS GENEROS



Conocimientos de género y trabajo



DESPUES



A la Mujer Obrera

**Son las cinco...
y pegando un brinco
se acerca a la cuna,
y como ninguna,
con ojos llorosos
posa cariñosos
su labios tan sabios
en su hijo amado.
Trabajo pesado
le espera allá afuera,
y no es primavera...
Arregla el tocado
que siempre peinado
adorna su frente,
que suda gustosa
pues siente que goza
ganando un salario.**

**Mira el calendario...
un año ha pasado...
su hijo a gustado
mejores comidas;
asiste a la escuela
y todo es secuela
de doble tarea:
su casa que asea,
trabajo en la empresa,
y además ser presa
de un amor de madre.
Un hijo sin padre
la espera en la casa;
llega y hace masa,
y le narra un cuento.
Yo escribiendo siento..
lo digo y no miento...
mujer que trabaja,
¡bendito misterio!,
lo repito en serio...
¡Bendígala Dios!**



C.A. Resgu

4

ANTES

LA MESA MANDA



INCLINACION

MESAS ADECUADAS

DESPUES



5

ANTES

TRABAJO PARADO O SENTADO SIEMPRE



ELEGIR ADECUADAMENTE

DESPUES



RECOMENDACIONES ERGONÓMICAS:

AREAS DE TRABAJO:

Posición parado (es mejor cuando):

- A) No existe espacio para extender pierna/rodilla
- B) Objetos pesados se manejan (más de 4.5 kgs)
- C) Alcances altos, bajos o profundos se efectúan.
- D) En demandas frecuentes de flexión de espalda (empaquete, grapeo, envoltura, etc.)
- E) Movilidad requerida constante.

Factores dimensionales críticos:

- 1) Distancias de alcance
- 2) Alturas de mesas de trabajo
- 3) Ángulos de miembro superior
- 4) Necesidad de superficie suave en piso (tapetes antifatiga)
- 5) Evitar flexión de más de 25 grados de cuello
- 6) Si usa dos manos, distancia de alcance debe ser corta



RECOMENDACIONES ERGONÓMICAS:

AREAS DE TRABAJO:

Posición sentado (es mejor cuando):

- A) Se requiere precisión en acción de pie en pedales
- B) Escribir o ensamblar fino
- C) No se requieren esfuerzos grandes: Manejo de pesos menores de 4.5 kg
- D) No se requiere elevar manos arriba de 15 cm / superf de trabajo
- E) Cuando se requiere un alto grado de estabilidad del cuerpo para desarrollar el trabajo
- F) Periodos largos de trabajo.

Factores dimensionales críticos:

- 1) Altura de silla, profundidad de asiento, angulo de espalda descasapiés
- 2) Espacio para piernas y rodillas
- 3) Altura y profundidad de mesas de trabajo
- 4) Alcances de manos y pies
- 5) Etc. Etc.





7

ANTES LAS FAJAS LUMBARES PROTEGEN LA COLUMNA



ELEVAR CARGAS A ALTURA DE CINTURA Y CON PESO ADECUADO

DESPUES



<http://kmhsystems.com/products-solutions/ergonomics-lift-tables/>

8

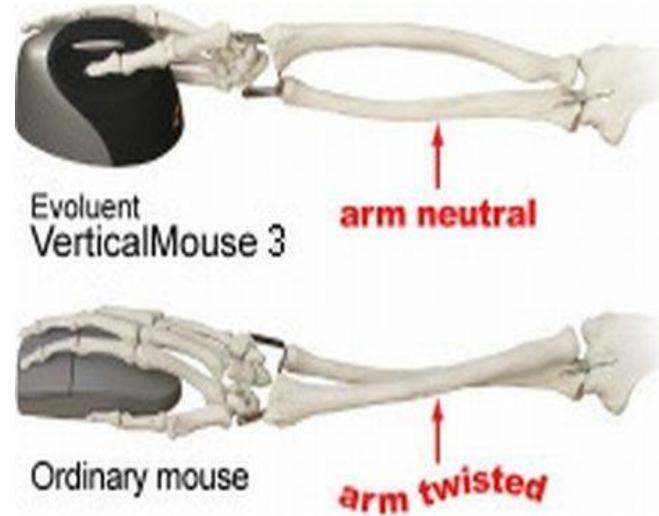
ANTES

ALMOHADILLA EN PLANTILLA PARA RATON



MOUSE VERTICAL

DESPUES



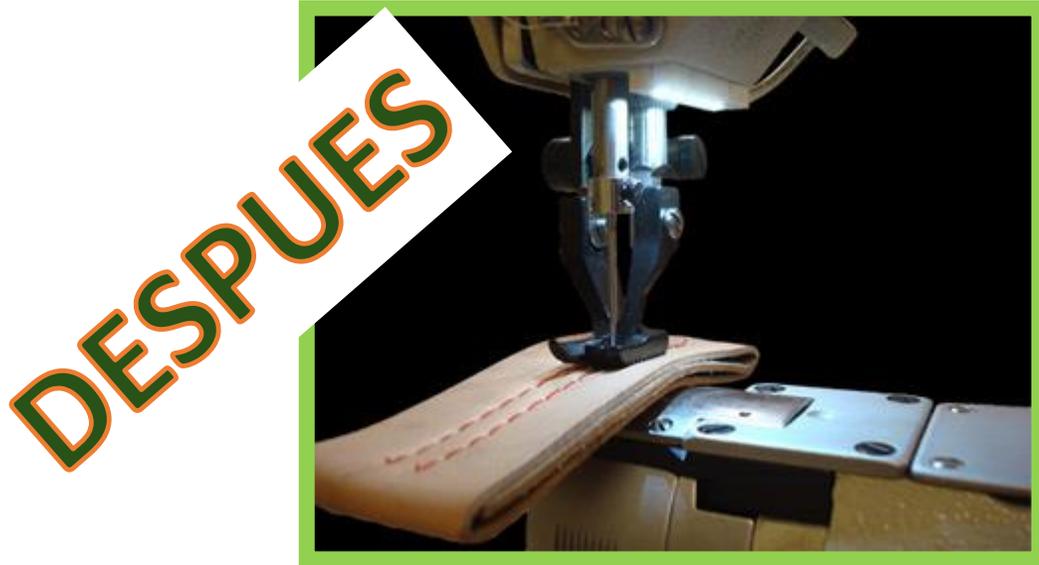
9

ANTES

LUZ SOBRE LUZ



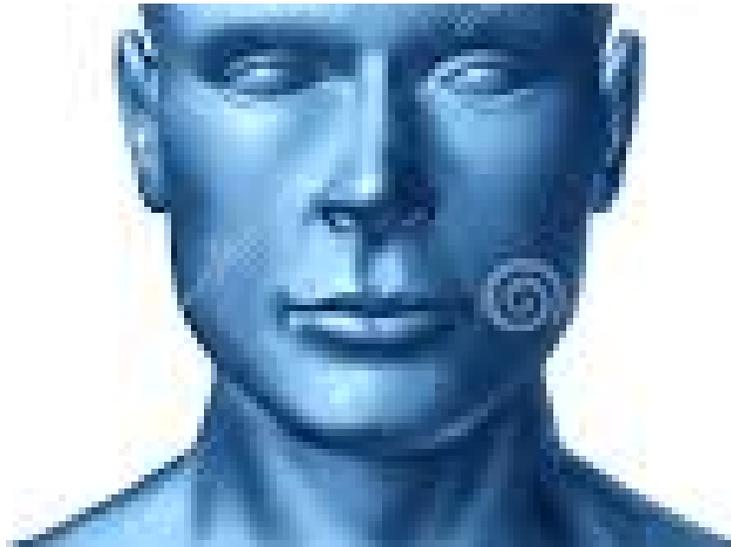
ILUMINACION FOCALIZADA



10

ANTES

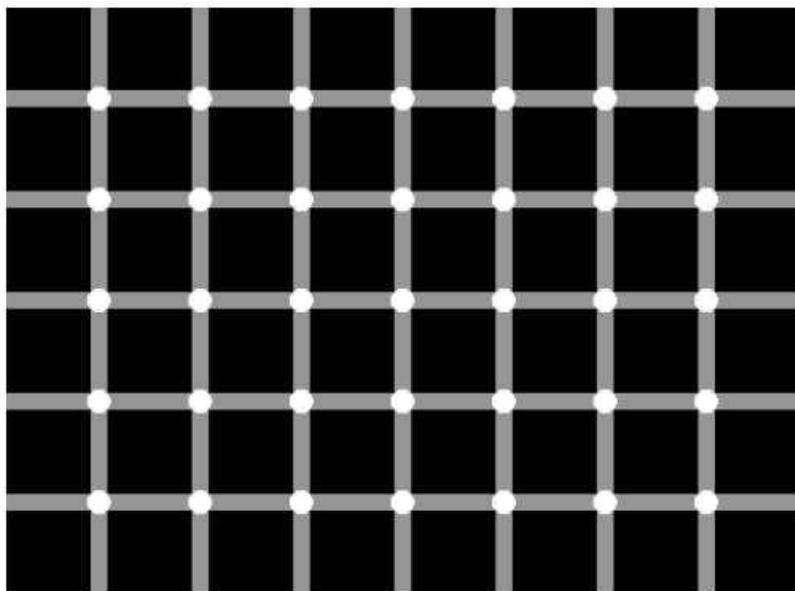
**LA ERGONOMIA SOLO
VISUALIZA LA PARTE FISICA**



DESPUES

**SE INCLUYE LA PARTE EMOCIONAL
Y COGNITIVA**



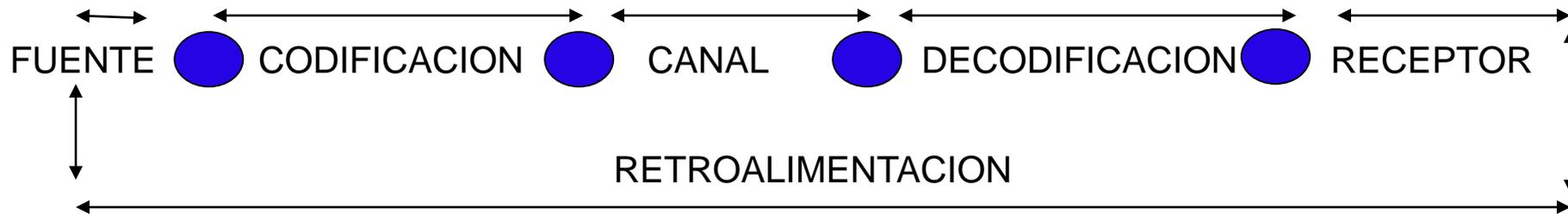
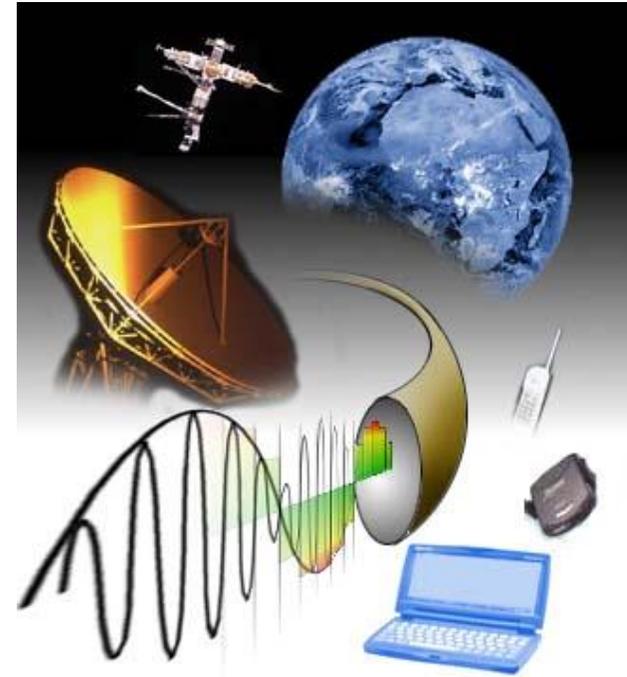


Cuenta los puntos negros :o)

Puntos interesantes de la comunicación

7

PARTES DEL PROCESO



● = mensajes



11

ANTES

LA ERGONOMIA ES CARA



COSTO BENEFICIO

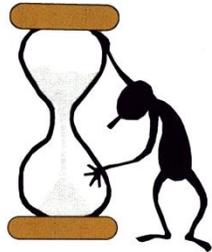
DESPUES



12

ANTES

RECONOCIMIENTO



EVALUACION



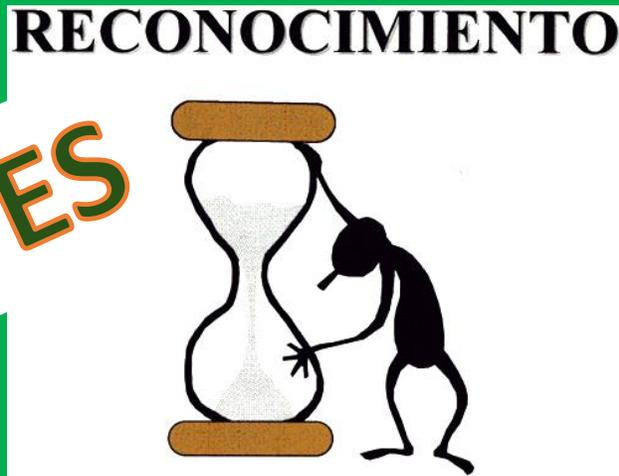
CONTROL



Muy importante dominar la mayoría de los métodos de análisis ergonómico

Más importante el control de los hallazgos con disergonomía (valor a la opinión del operador).

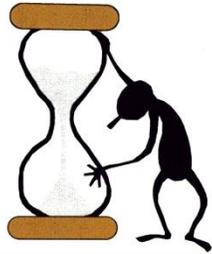
DESPUES



ANTES

EVALUACION

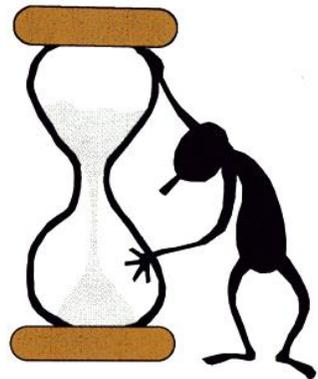
RECONOCIMIENTO



CONTROL



RECONOCIMIENTO



EVALUACION



CONTROL



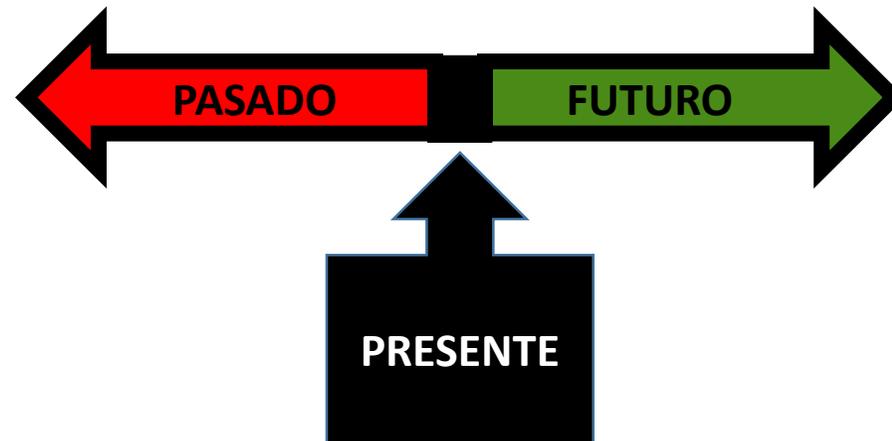
DESPUES

ANTES

AHORA

DESPUES

Antes y Después de Ergonomía



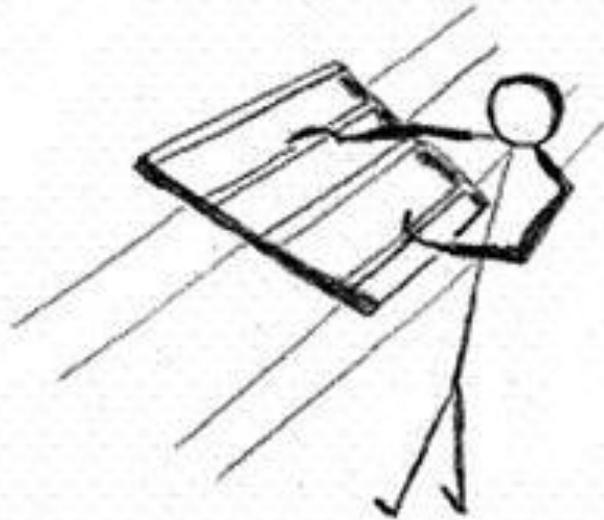
Veamos 4 ejemplos
de cambios
ERGONOMICOS

CASO 1

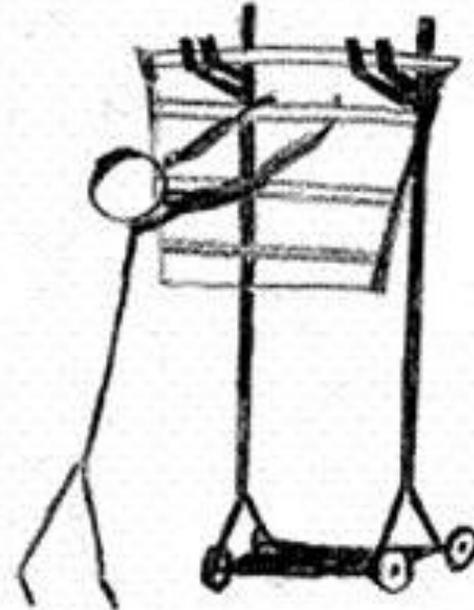
CASO # 1

ANTES 8 segs.

Primer Paso



Segundo Paso



El operador cargaba el escantillón y girando su cintura, caminaba 1.5 mts para elevarlo con los brazos y colgarlo del carrito transportador.

NIVELES DE ESFUERZO				CALIFICACIONES				
Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4								
PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF	
<i>Cuello</i>	Cabeza volteando ligeramente a un lado, atrás o levemente hacia delante	Cabeza volteando a un lado, fuerte hacia atrás o 20 grados hacia delante	Igual que modrado pero con fuerza o peso o muy flexionada hacia delante				####	
<i>Hombros</i>	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	<i>DER</i>	3	2	3	323
				<i>IZQ</i>	3	2	3	323
<i>Duración continua de Esfuerzo</i>		< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3	> 30 s 4			
<i>Frecuencia de esfuerzo</i>		< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3	> 15 / min 4			

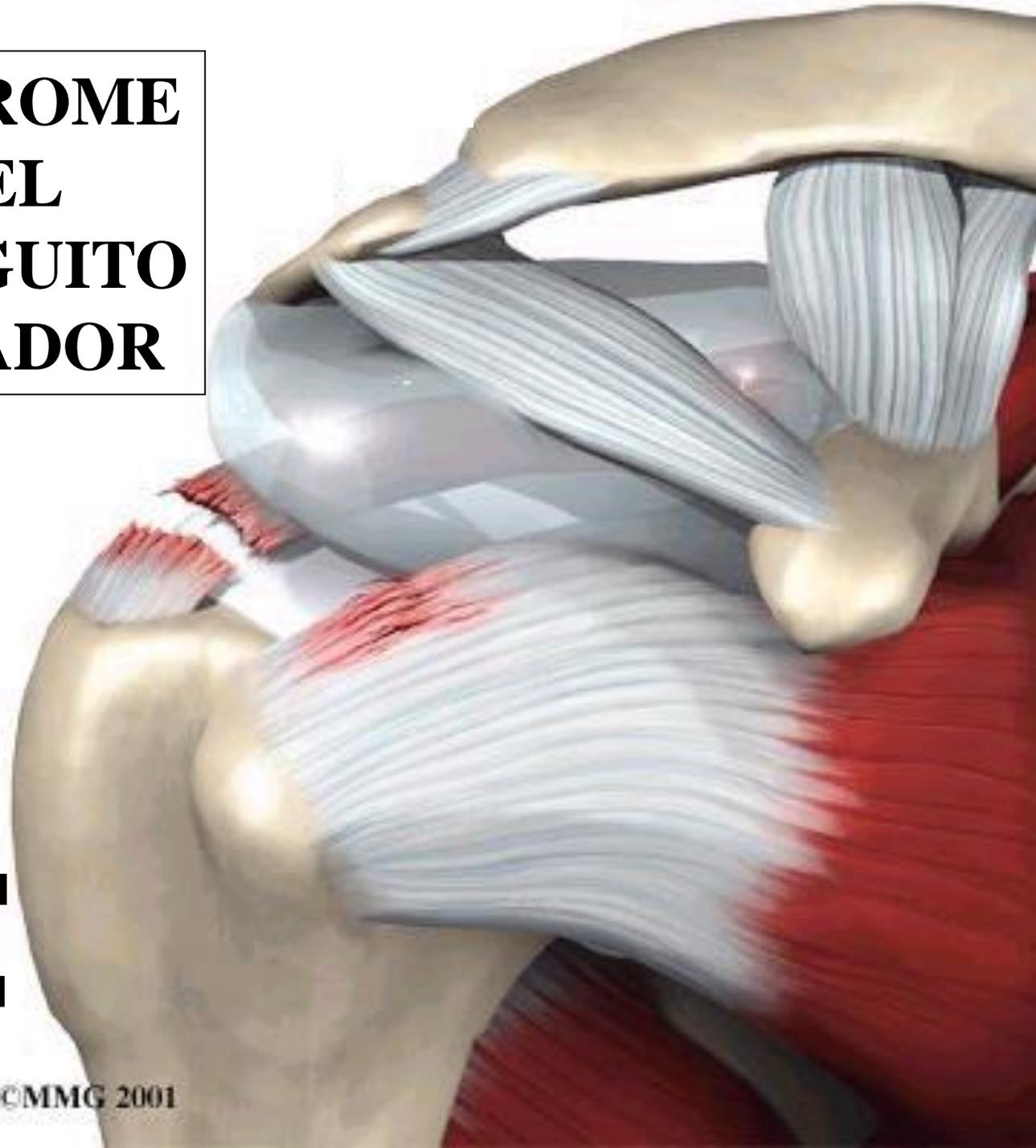
BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

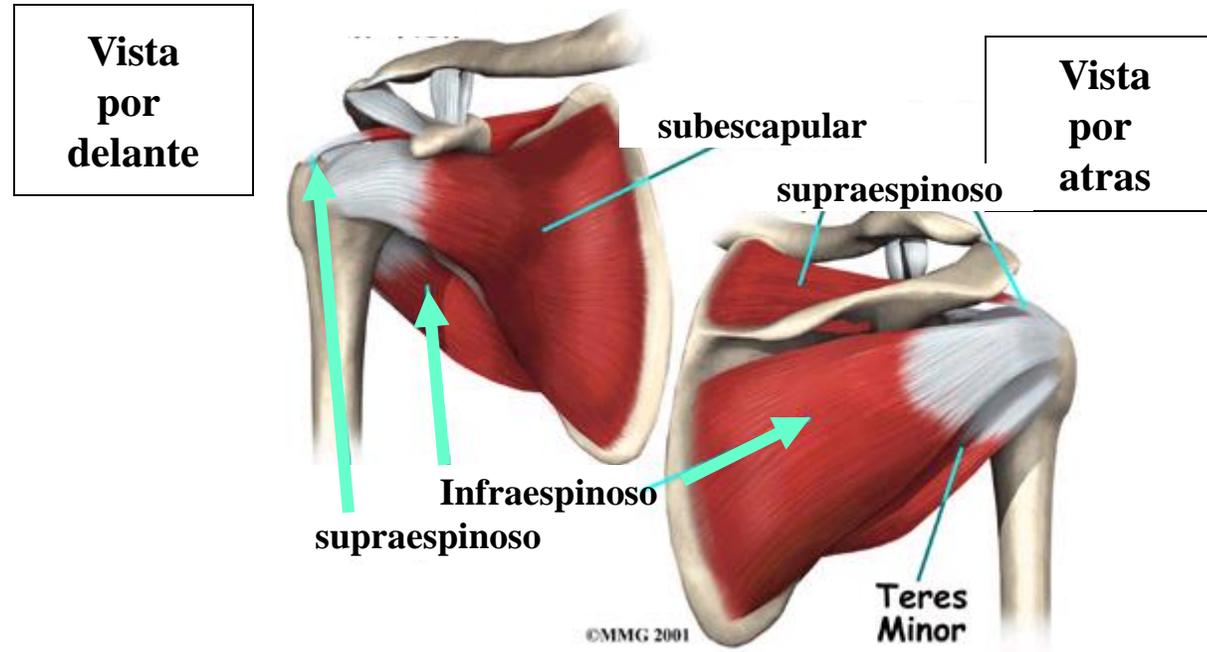
¿?

**SINDROME
DEL
MANGUITO
ROTADOR**

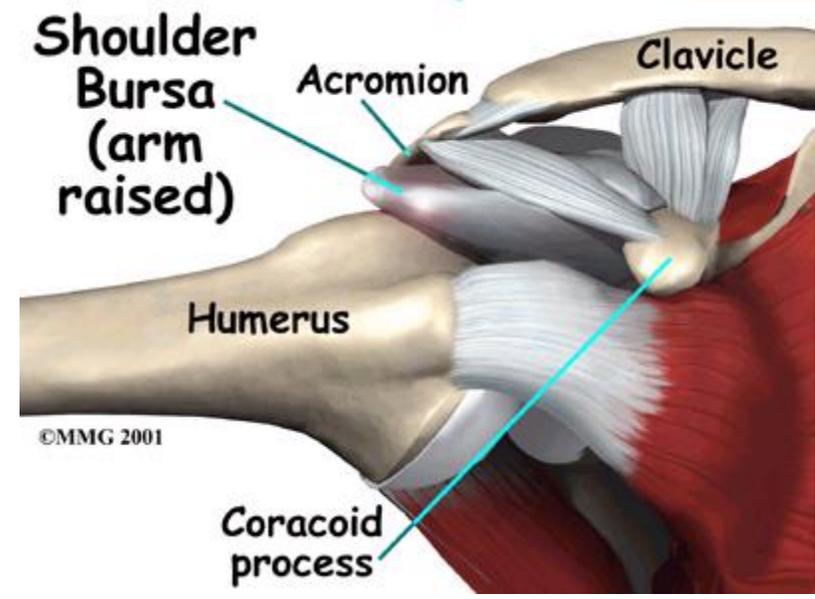
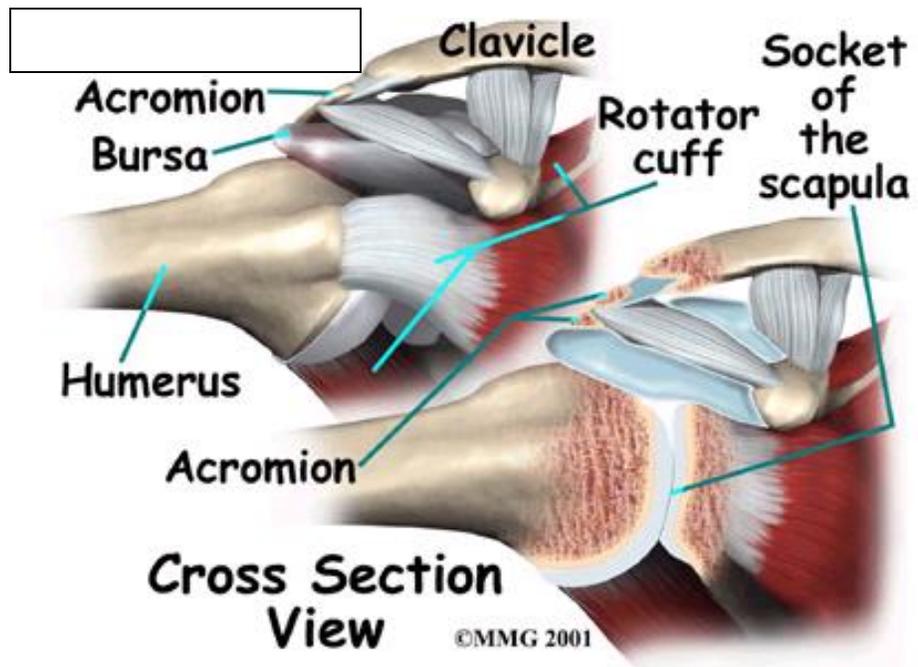
**ELEVACION
Y
ROTACION**

©MMG 2001





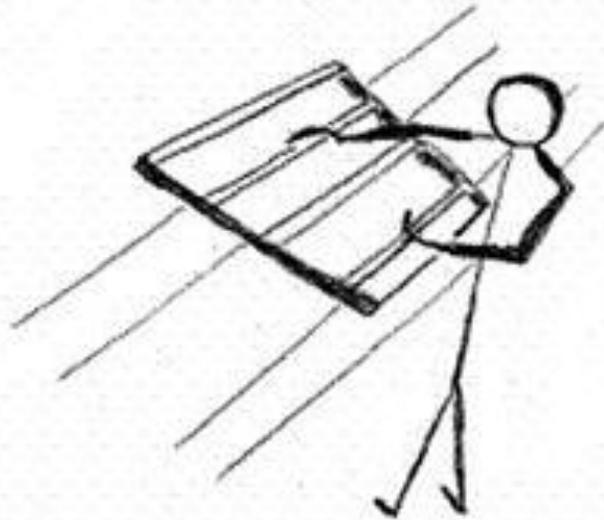
Los tendones del manguito rotador son LLAVES de la funcionabilidad saludable del hombro. Son sujetos a desgaste o desgarre o degeneracion. Los desgarres son dolorosos y provocan un hombro debil sobre todo en pacientes de edad adulta .



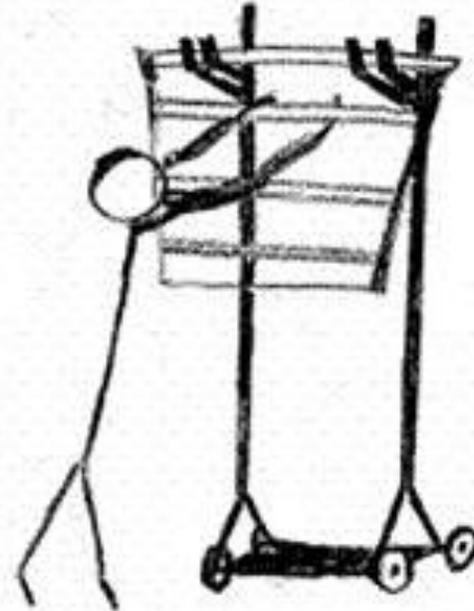
CASO # 1

ANTES 8 segs.

Primer Paso

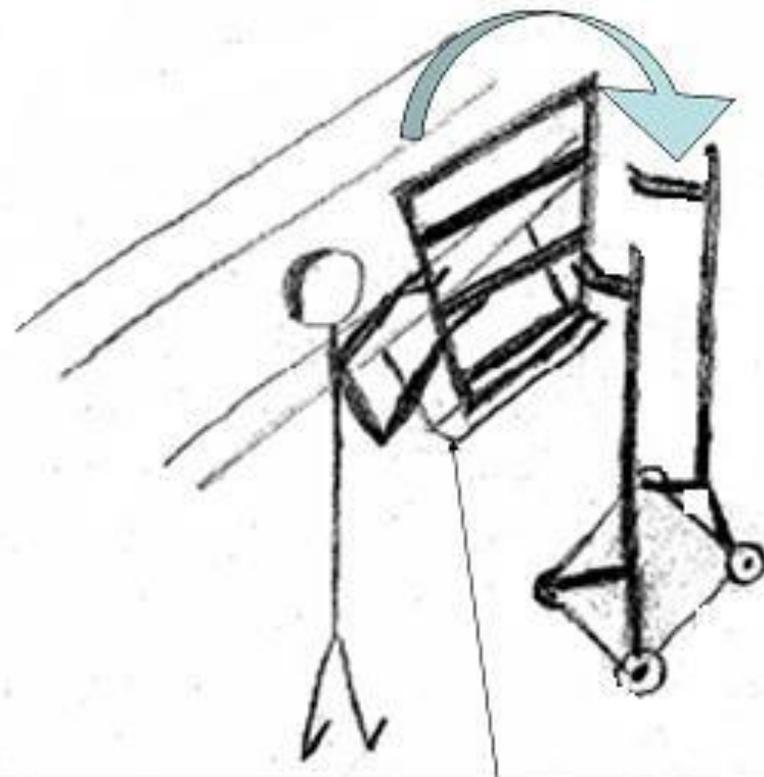


Segundo Paso



El operador cargaba el escantillón y girando su cintura, caminaba 1.5 mts para elevarlo con los brazos y colgarlo del carrito transportador.

DESPUES 3 segs.



Se acortó altura
de carrito

Se acopló esta resbaladilla para deslizar, apoyar e inclinar el escantillón para su casi automática colocación en el carrito transportador.

CALCULO PARA DETERMINAR RENDIMIENTO DE HERRAMIENTAS 2

CUANDO NO AUMENTA PRODUCCION

HERRAMIENTA 1

HERRAMIENTA 2

Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta	Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta
3600	250	1	\$0.00	3600	250	1	\$2,000.00
Usos de Vida			Ctvs/Usos	Usos de Vida			Ctvs/Usos
900000			0	900000			0.222222222
MANO OBRA:				MANO OBRA:			
Tiempo de uso de Herramienta en segs.			\$/Hora Mano de Obra	Tiempo de uso de Herramienta en segs.			\$/Hora Mano de Obra
8			\$25.00	3			\$25.00
Ctvs Mano de Obra en ctvs/segundo			Ctvs. Mano Obra por segundos de uso	Ctvs Mano Obra en segundos por uso			Ctvs. Mano Obra por segundos de uso
0.69			5.56	0.69			2.08
Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta				Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta			
5.56				2.31			
Diferencia de costo con herramienta propuesta(en ctvs/uso)				Diferencia de costo con herramienta propuesta(en ctvs/uso)			
3.25				3.25			
Ahorro Anual en \$\$\$\$ en Usos Vida				Ahorro Anual en \$\$\$\$ en Usos Vida			
\$29,250				\$29,250			
RENDIMIENTO				1462.50%			

NIVELES DE ESFUERZO

Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4

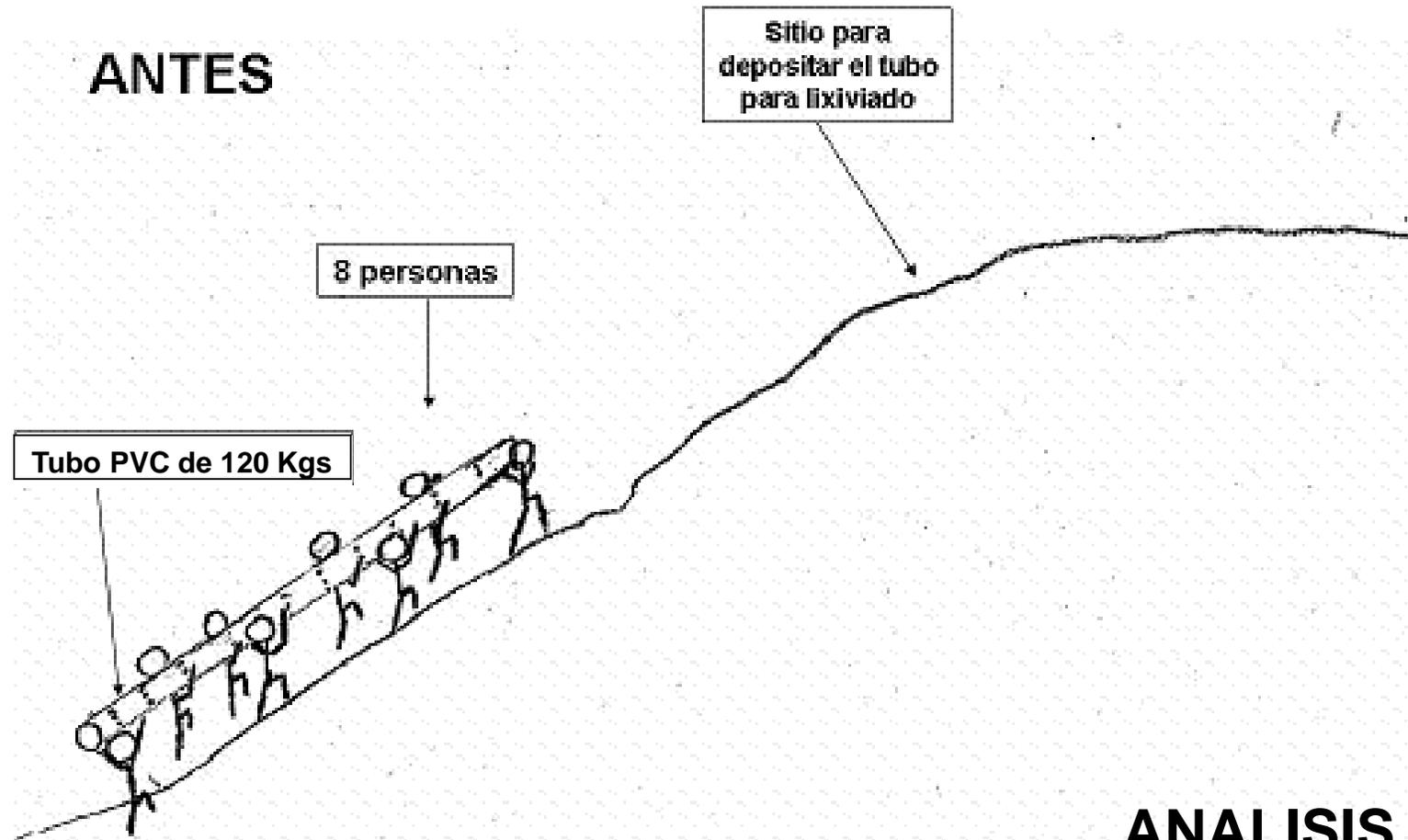
CALIFICACIONES

PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF	
<i>Cuello</i>	Cabeza volteando ligeramente a un lado, atrás o levemente hacia delante	Cabeza volteando a un lado, fuerte hacia atrás o 20 grados hacia delante	Igual que moderado pero con fuerza o peso o muy flexionada hacia delante				####	
<i>Hombros</i>	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	<i>DER</i>	1	1	3	113
				<i>IZQ</i>	1	1	3	113
Duración continua de Esfuerzo		< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3		> 30 s 4		
Frecuencia de esfuerzo		< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3		> 15 / min 4		

BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

CASO 2

CASO # 2



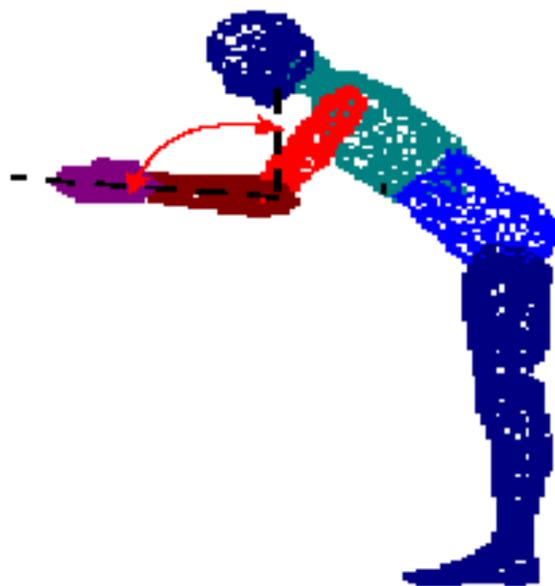
ANALISIS

EN 1 minuto se sube el tubo

FUERZA DE COMPRESION DE DISCO (L5/S1)

Resultado de la fuerza de compresion de disco en Kg.

¿Cuál es el ángulo vertical del antebrazo? (en grados)



Conclusión:

Resultados del Gasto Metabólico de Energía

Gasto Metabólico de Energía Requerido por el Trabajo es: Kcal/Min

La Capacidad de Trabajo Físico del Trabajador es: Kcal/Min

Por lo tanto se recomienda

Revisar el método de trabajo, ya que causa fatiga al trabajador. El motivo principal de gasto de energía en el trabajo es el Empujar/Jalar/Cargar objetos muy pesados o por largas distancias, por lo tanto se recomienda disminuir el peso de los objetos o la distancia recorrida

**Tiempo Máximo Antes que el
Trabajador se Fatigue (min.)**

**Tiempo de Recuperación
Requerido por el Trabajador (min.)**

[Regresar ...](#)

Peso recomendado para levantamientos a dos manos (75% mujeres)

10.96 Kilogramos

Salir del programa

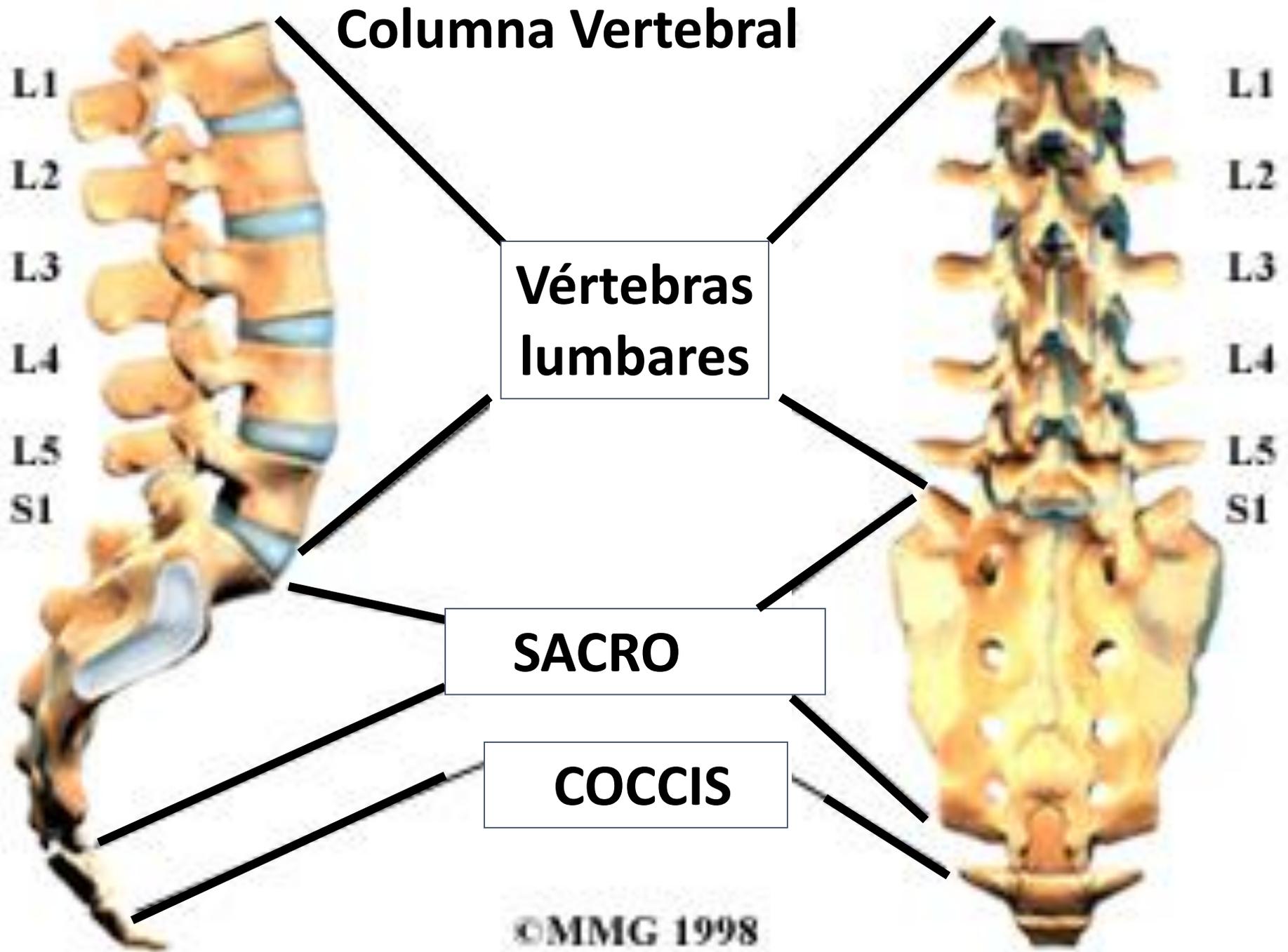
Regresar

Cambiar Unidades

¿?



LUMBALGIA



Columna Vertebral

L1
L2
L3
L4
L5
S1

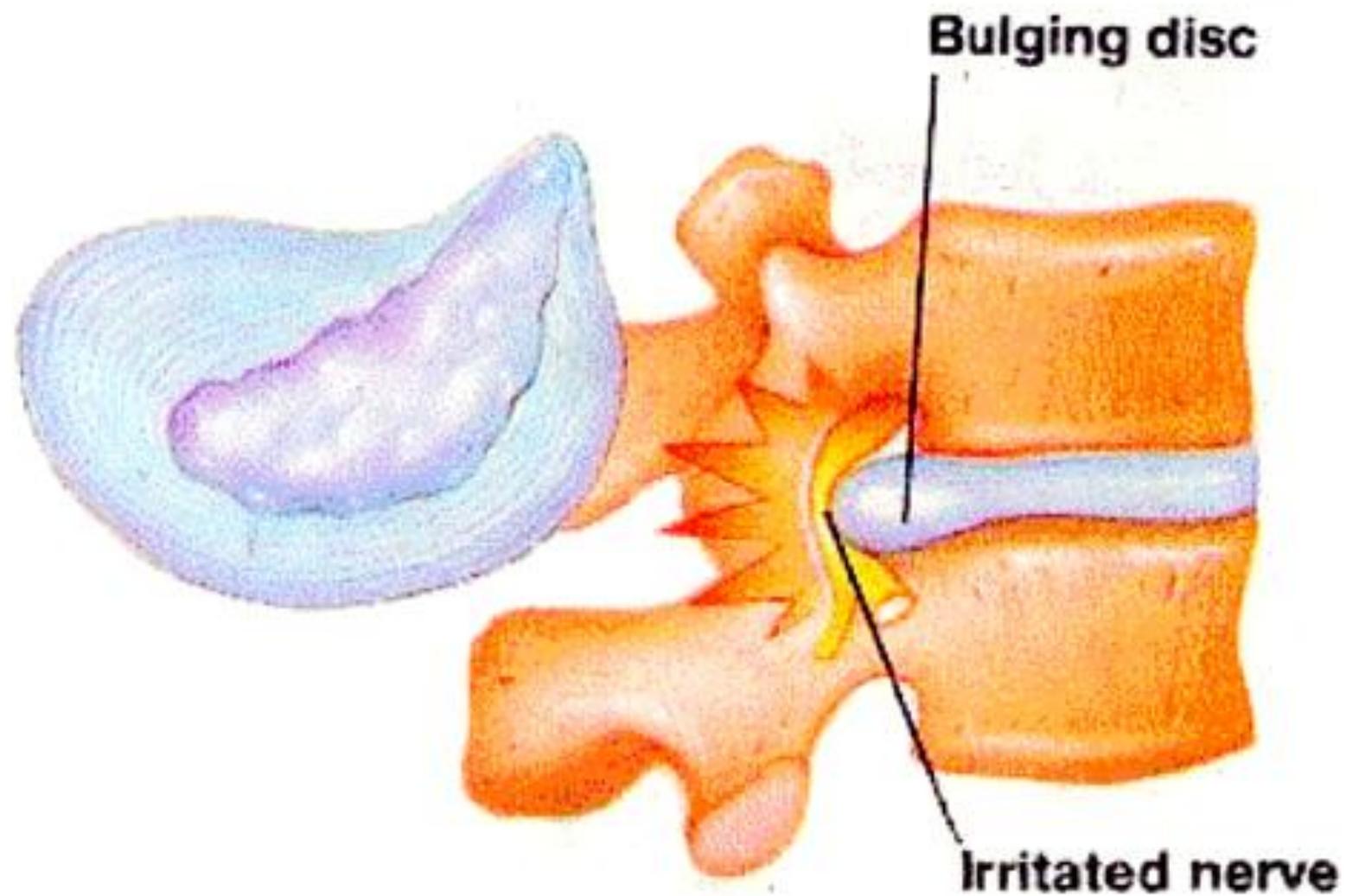
L1
L2
L3
L4
L5
S1

**Vértebras
lumbares**

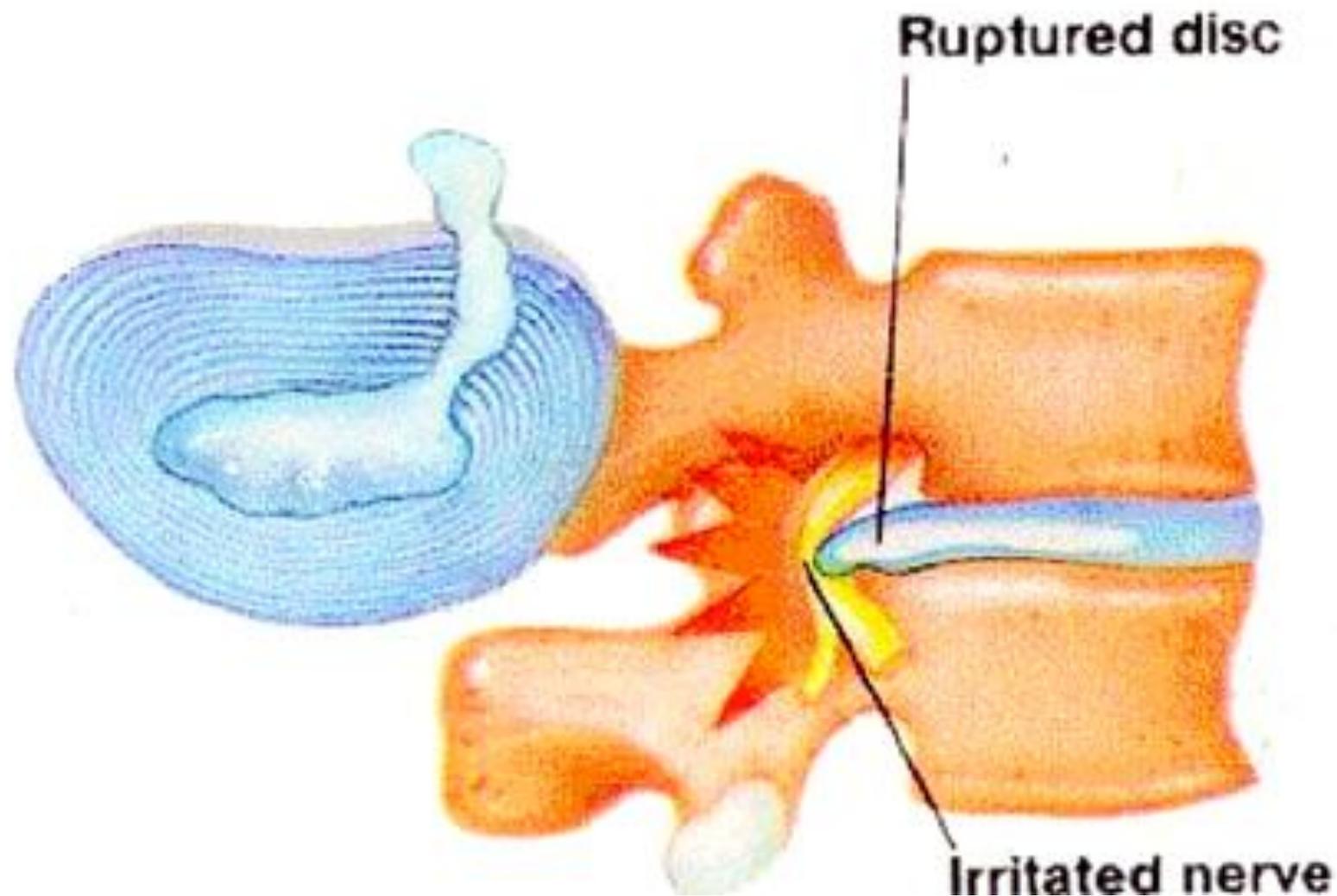
SACRO

COCCIS

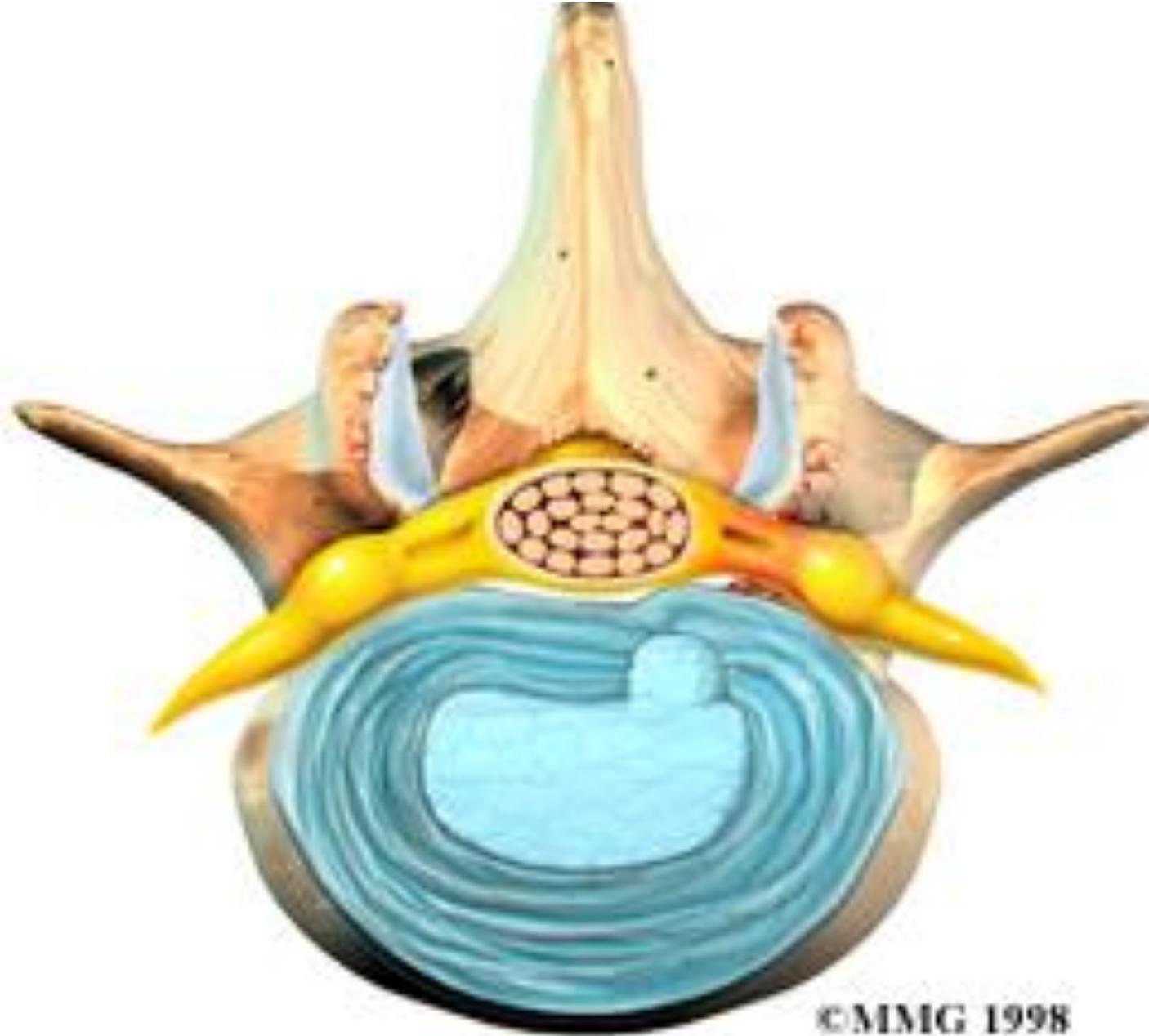
HERNIA DE DISCO INTERVERTEBRAL



RUPTURA DE DISCO INTERVERTEBRAL

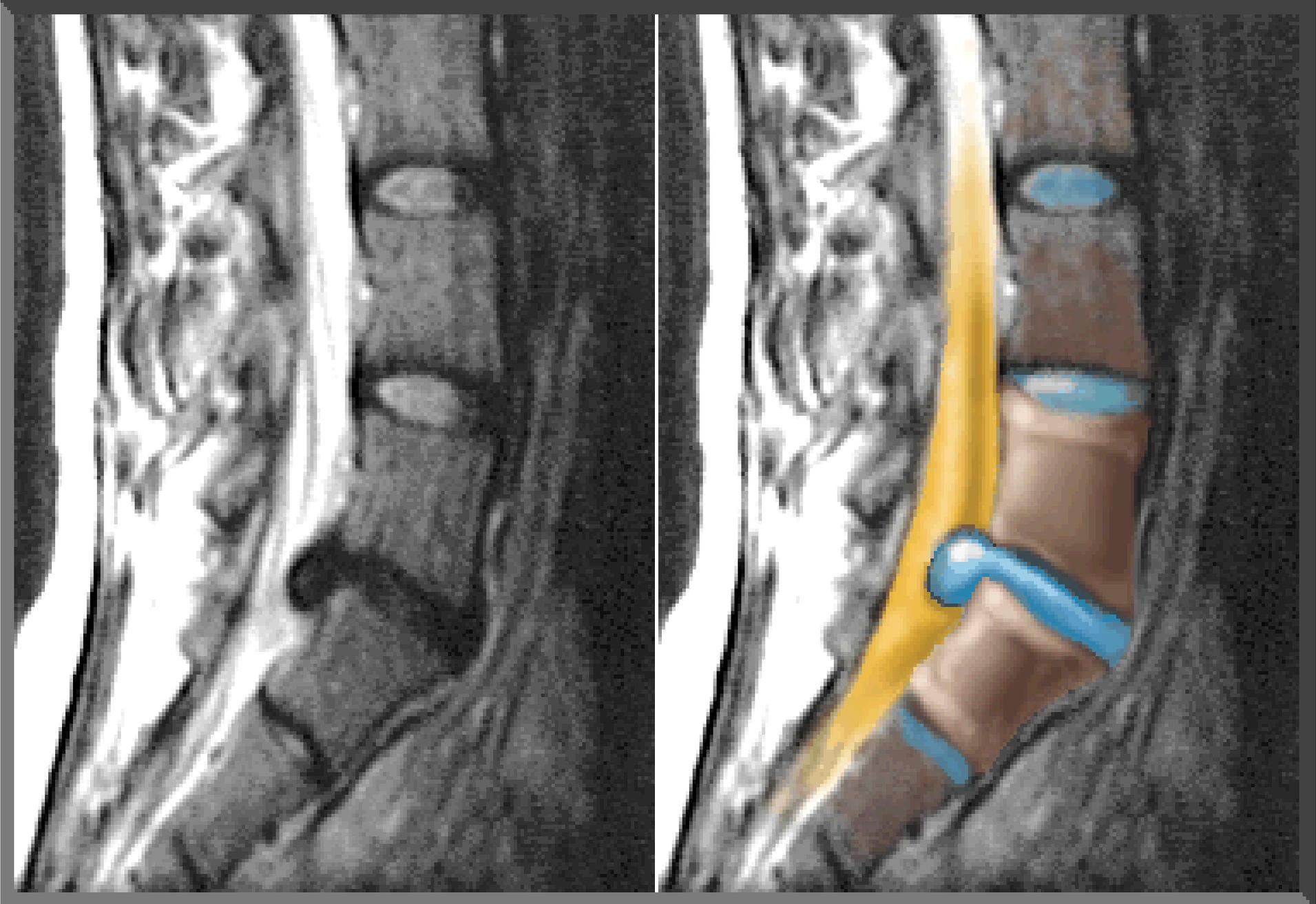


Lumbalgia por compresión nerviosa



V
I
S
T
A

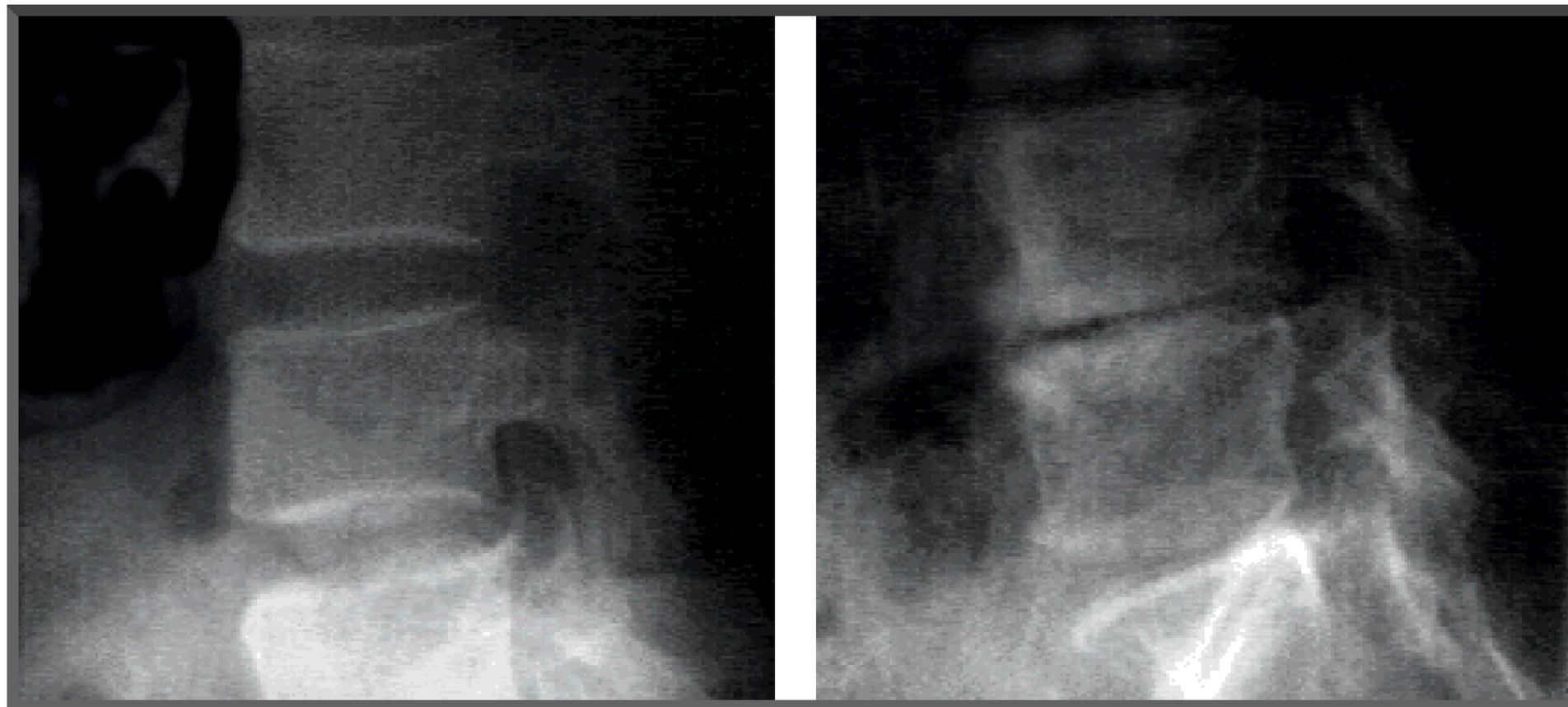
S
A
G
I
T
A
L



VISTA LATERAL MRI
(en ocasiones dá falsas positivas)

ANTES

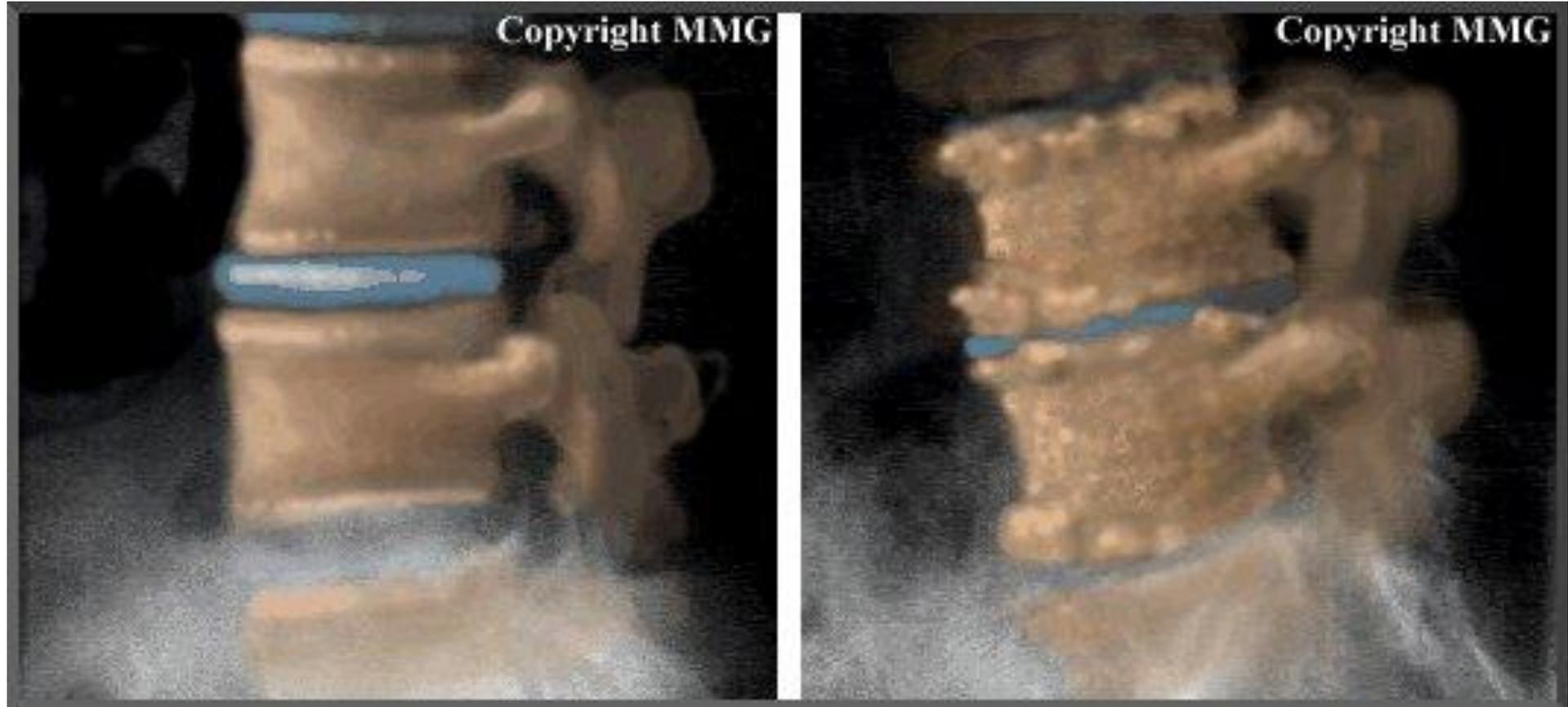
DESPUES



Rx del mismo paciente con 20 años de diferencia

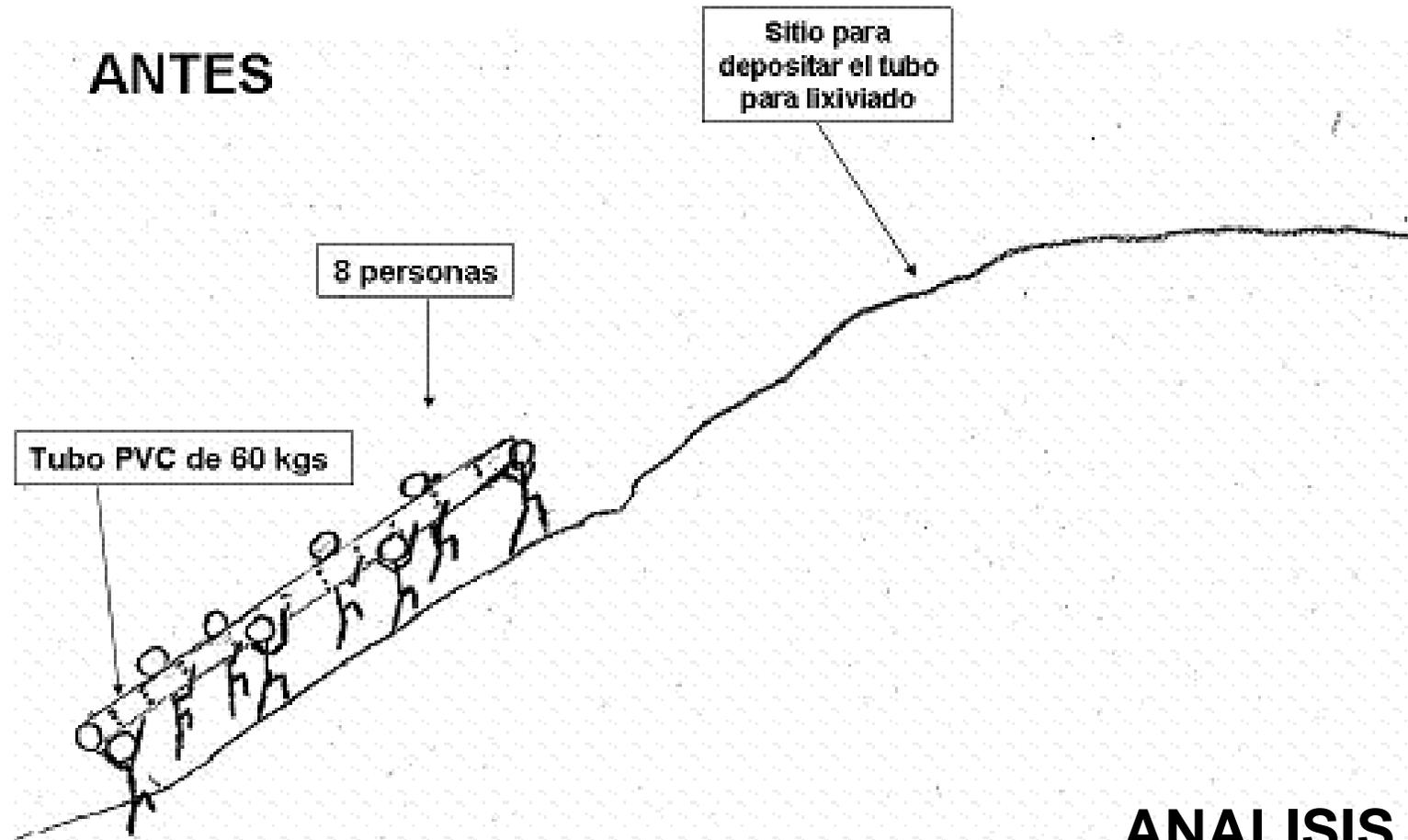
ANTES

DESPUES



Rx del mismo paciente con 20 años de diferencia

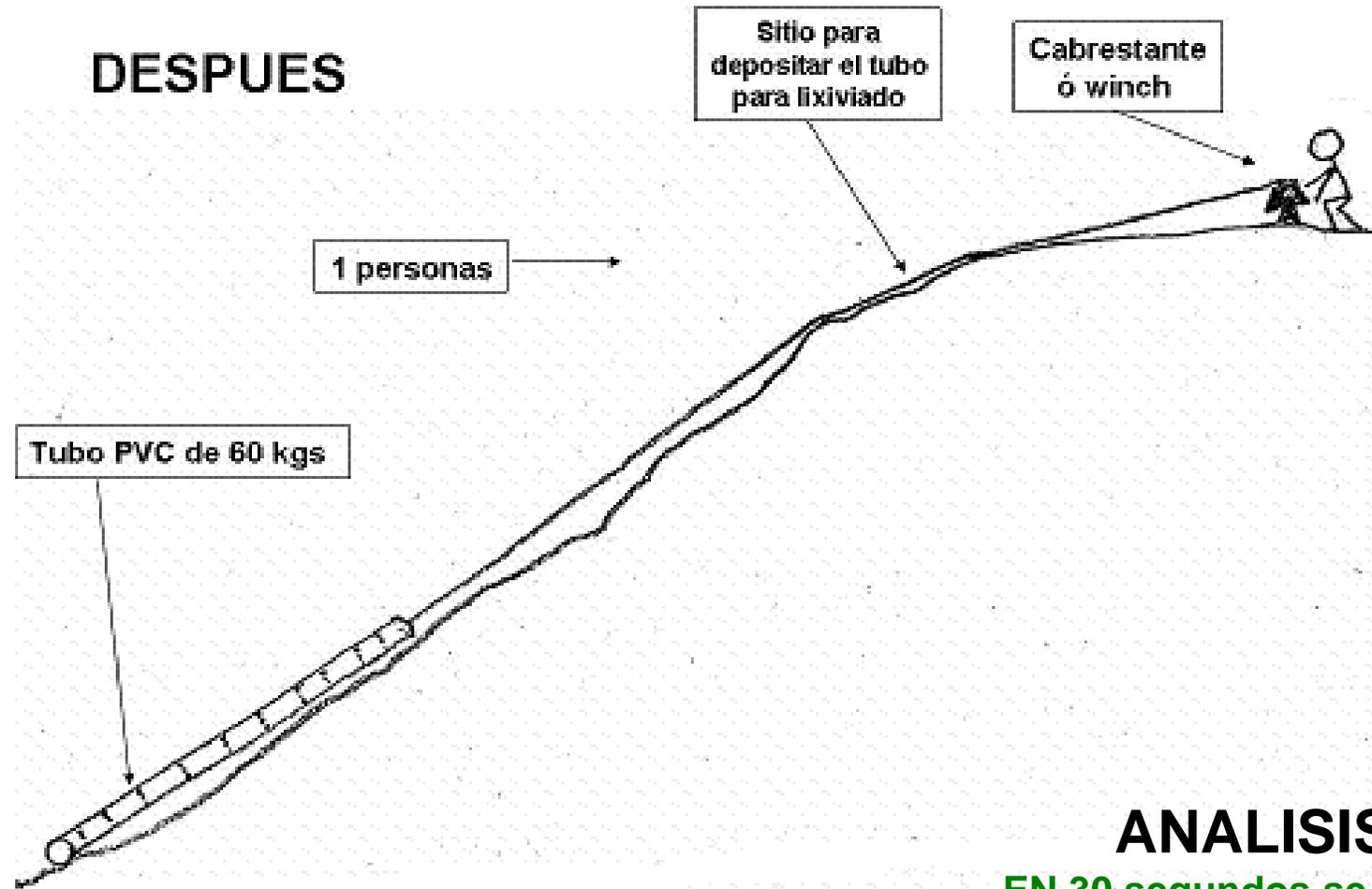
CASO # 2



ANALISIS

EN 1 minuto se sube el tubo

DESPUES



ANALISIS

EN 30 segundos se sube



CALCULO PARA DETERMINAR RENDIMIENTO DE HERRAMIENTAS 1

Mas produccion y menos tiempo operador

Dr. Carlos Espejo EMT MST PEC

HERRAMIENTA 1

HERRAMIENTA 2

Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta en Pesos
60	250	3	\$0.00

Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta en Pesos
960	250	3	\$30,000.00

Usos de Vida	Ctvs/Usos
45000	0

Usos de Vida	Ctvs/Usos
720000	4.166666667

MANO OBRA

MANO OBRA

Tiempo de uso de Herramienta en segs.	\$/Hora Mano de Obra en Pesos
480	\$25.00

Tiempo de uso de Herramienta en segs.	\$/Hora Mano de Obra en Pesos.
30	\$25.00

Ctvs Mano de Obra en ctvs/segundo	Ctvs. Mano Obra por segundos de uso
0.69	333.33

Ctvs Mano Obra en segundos por uso	Ctvs. Mano Obra por segundos de uso
0.69	20.83

Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta
333.33

Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta
25.00

Diferencia de costo con herramienta propuesta(en ctvs/uso)
308.33

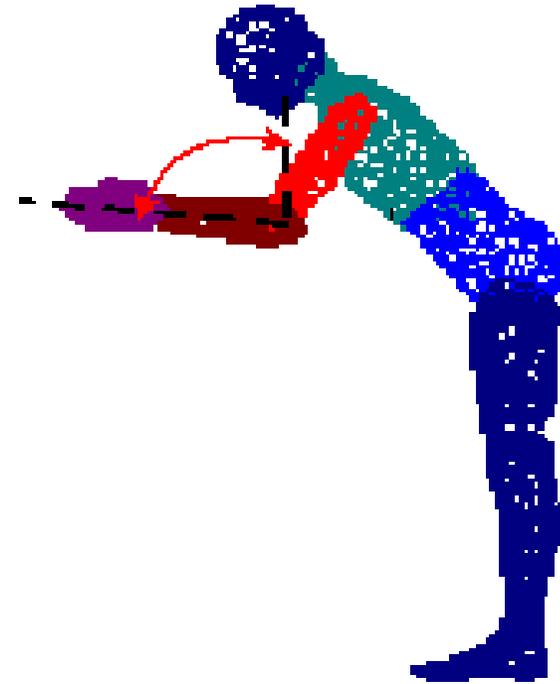
Ahorro Anual en Pesos en Usos Vida
\$740,000

RENDIMIENTO
7400.00%

ESFUERZO DE COMPRESION DE DISCO (L5/S1)

Resultado de la fuerza de compresion de disco en Kg.

¿Cuál es el ángulo vertical del antebrazo? (en grados)



Conclusión:

Terminar

Resultados del Gasto Metabólico de Energía

Gasto Metabólico de Energía Requerido por el Trabajo es: Kcal/Min

La Capacidad de Trabajo Físico del Trabajador es: Kcal/Min

Por lo tanto se recomienda

Que el método de trabajo no se modifique ya que no representa riesgo de fatiga en el trabajador

[Regresar ...](#)

Peso recomendado para levantamientos a dos manos (75% mujeres)

10.96 Kilogramos

Salir del programa

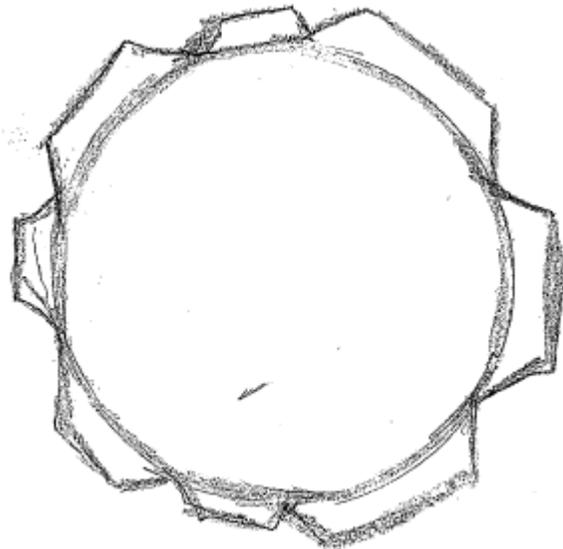
Regresar

Cambiar Unidades

CASO 3

CASO # 3

ANTES



ANALISIS

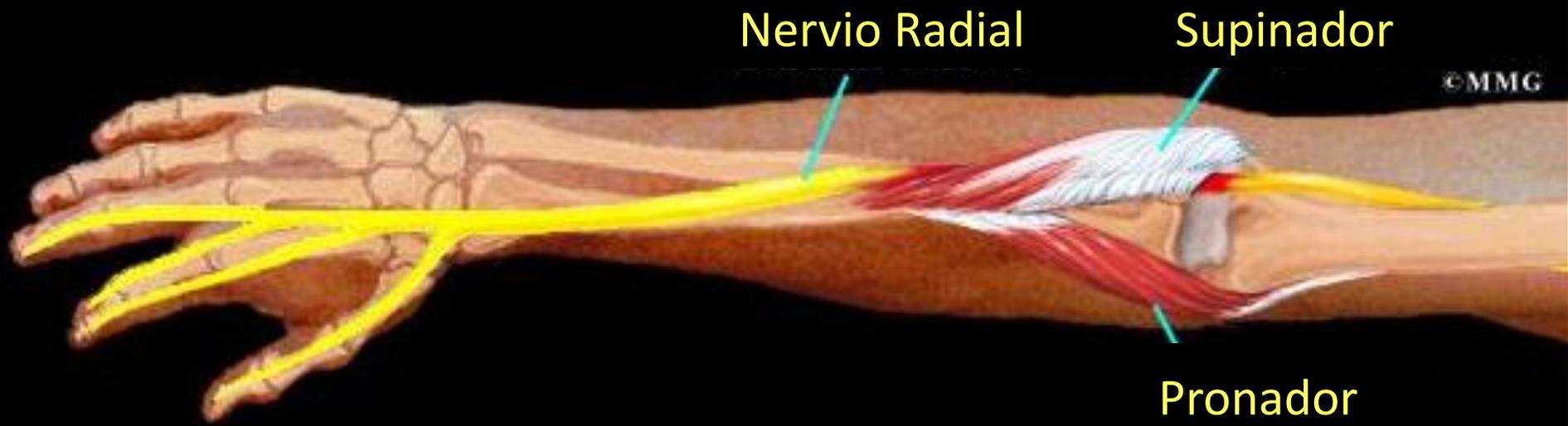
EN 1 SEGUNDO COLOCA
EN 4 SEGUNDOS APRIETA
EN 1 SEGUNDO SUELTA

NIVELES DE ESFUERZO				CALIFICACIONES				
Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4								
PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF	
Brazos Codos	Brazos lejos del cuerpo, sin carga; esfuerzos ligeros cargando cerca del cuerpo	Rotando (pronación supinación de brazos) mientras se jerce fuerza moderada.	Alto esfuerzo ejercido con rotación, cargando con brazos extendidos.	DER			####	
				IZQ			####	
Mano Muñeca Dedos	Esfuerzos ligeros o pesos manejados cerca del cuerpo muñecas rectas ; agarres confortables	Agarres de manivelas o asas muy angostas o muy anchas, ángulos de riesgo moderados, especialmente en flexión, uso de guantes con moderado esfuerzo.	Pinzamientos frecuentes; muñeca muy estresada; agarrando superficies resbalosas.	DER	3	1	3	313
				IZQ	1	1	1	111
Duración continua de Esfuerzo		< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3		> 30 s 4		
Frecuencia de esfuerzo		< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3		> 15 / min 4		

BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

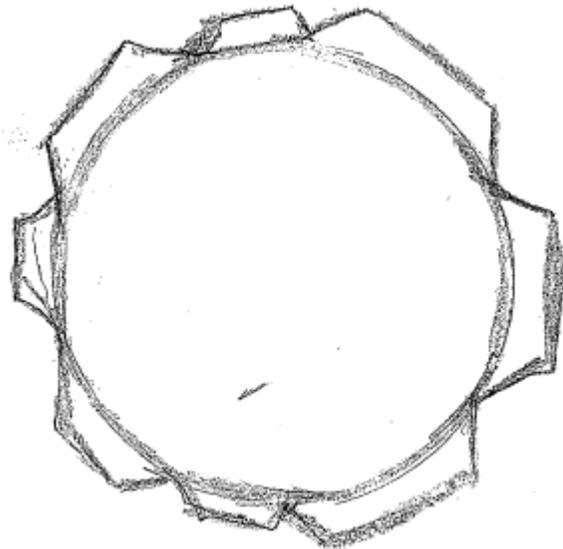
¿?





CASO # 3

ANTES

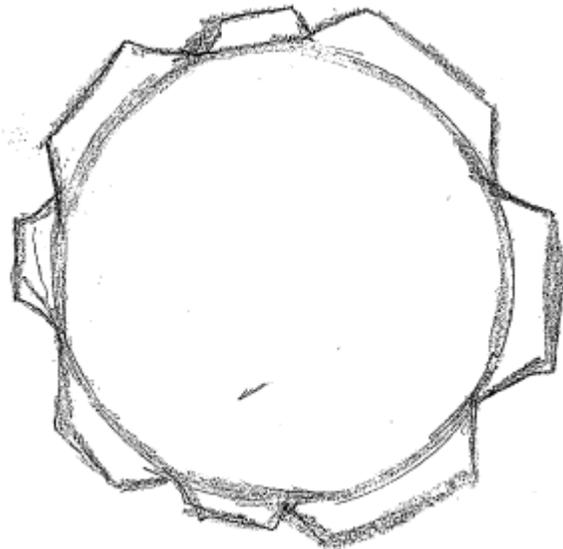


ANALISIS

EN 1 SEGUNDO COLOCA
EN 4 SEGUNDOS APRIETA
EN 1 SEGUNDO SUELTA

CASO # 3

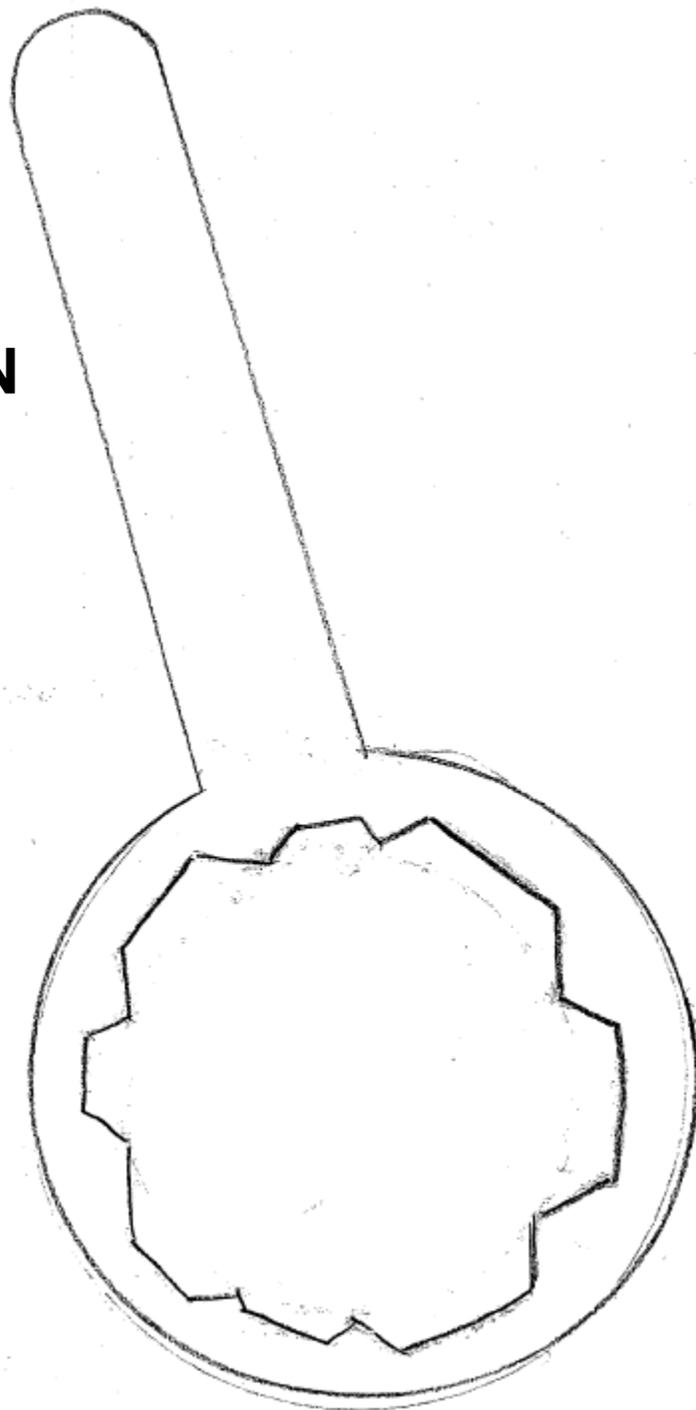
ANTES



ANALISIS

EN 1 SEGUNDO COLOCA
EN 4 SEGUNDOS APRIETA
EN 1 SEGUNDO SUELTA

INVERSION

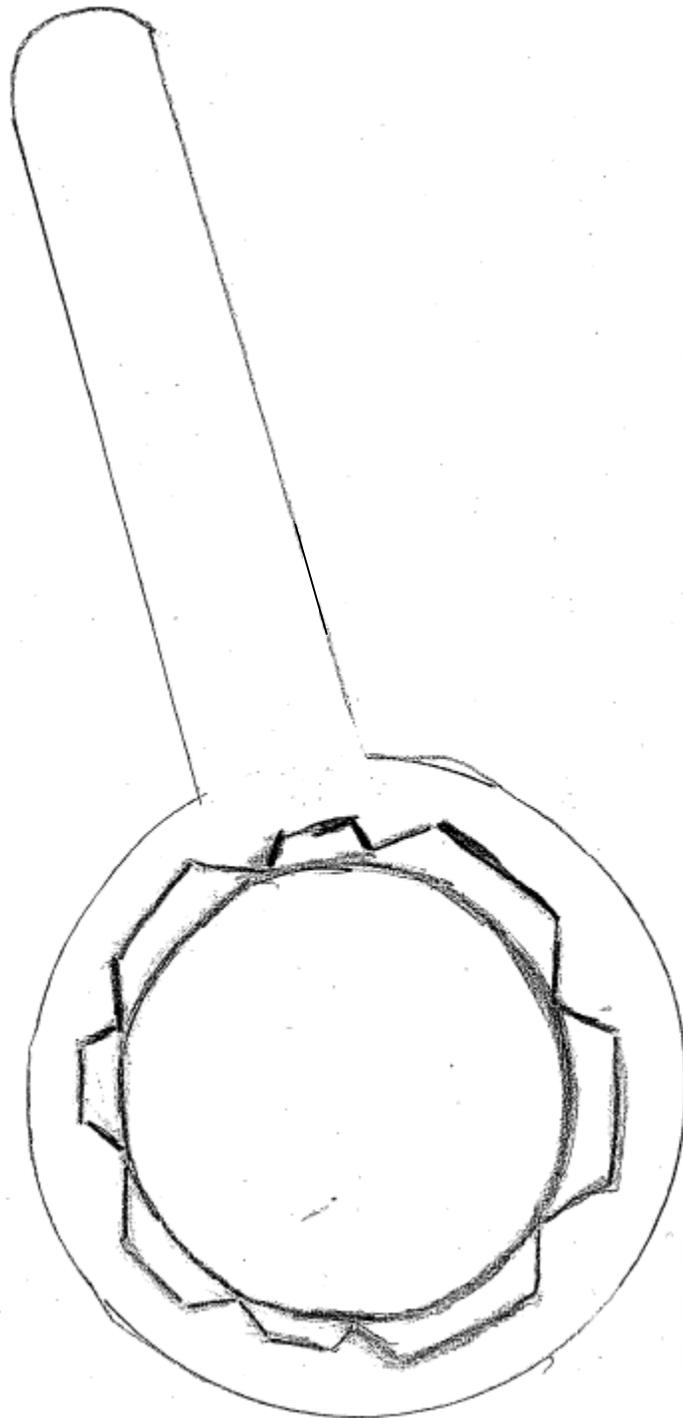


COSTO

\$1000.00

VIDA 2 AÑOS

DESPUES



ANALISIS

EN 1 SEGUNDO COLOCA
EN 2 SEGUNDOS APRIETA
EN 1 SEGUNDO SUELTA

SIN AUMENTO PRODUCCION



CON AUMENTO PRODUCCION



ANALISIS ANTES
EN 1 SEGUNDO COLOCA
EN 4 SEGUNDOS APRIETA
EN 1 SEGUNDO SUELTA

COSTO
\$1000.00
VIDA 2 AÑOS



ANALISIS DESPUES
EN 1 SEGUNDO COLOCA
EN 2 SEGUNDOS APRIETA
EN 1 SEGUNDO SUELTA



CALCULO PARA DETERMINAR RENDIMIENTO DE HERRAMIENTAS 1

Mas produccion y menos tiempo operador

Dr. Carlos Espejo EMT MST PEC

HERRAMIENTA 1

HERRAMIENTA 2

Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta en Pesos
4800	250	2	\$0.00

Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta en Pesos
7200	250	2	\$1,000.00

Usos de Vida	Ctvs/Usos
2400000	0

Usos de Vida	Ctvs/Usos
3600000	0.027777778

MANO OBRA

MANO OBRA

Tiempo de uso de Herramienta en segs.	\$/Hora Mano de Obra en Pesos
6	\$25.00

Tiempo de uso de Herramienta en segs.	\$/Hora Mano de Obra en Pesos.
4	\$25.00

Ctvs Mano de Obra en ctvs/segundo	Ctvs. Mano Obra por segundos de uso
0.69	4.17

Ctvs Mano Obra en segundos por uso	Ctvs. Mano Obra por segundos de uso
0.69	2.78

Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta
4.17

Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta
2.81

Diferencia de costo con herramienta propuesta(en ctvs/uso)
1.36

Ahorro Anual en Pesos en Usos Vida
\$24,500

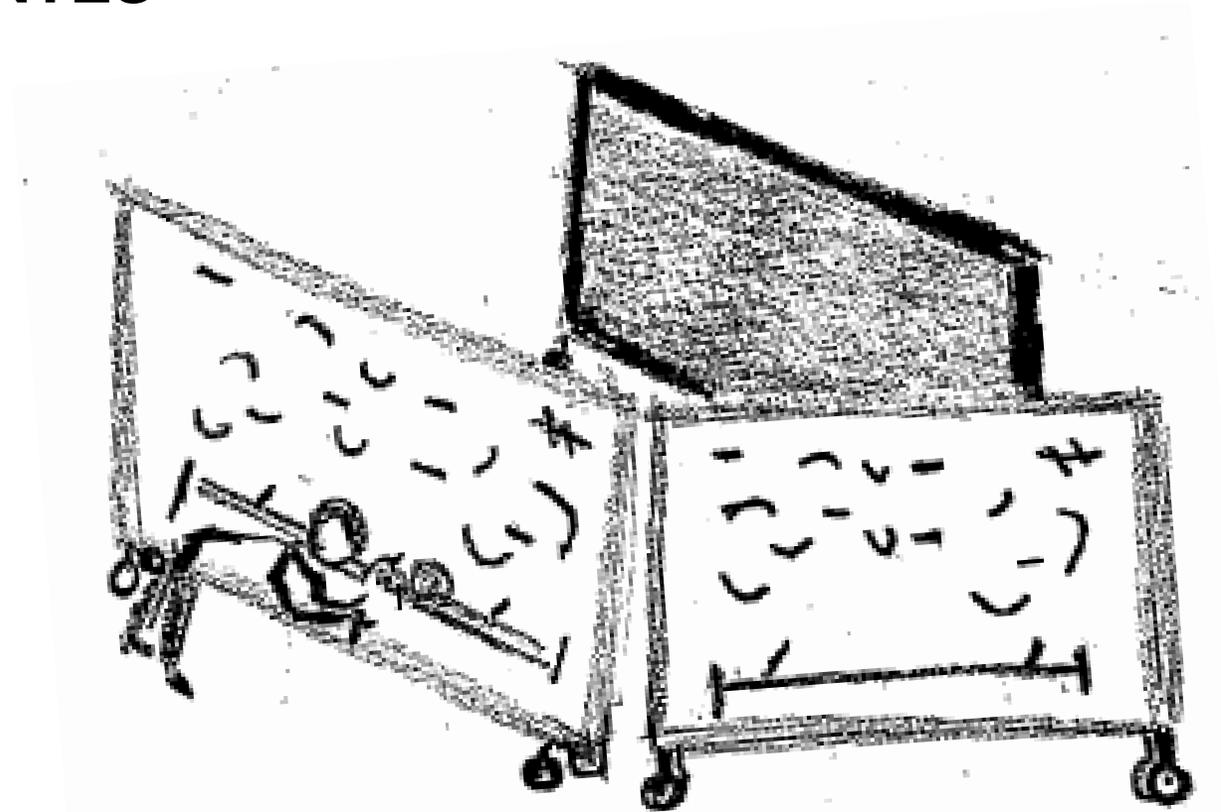
RENDIMIENTO
4900.00%

NIVELES DE ESFUERZO				CALIFICACIONES				
Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4								
PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF	
<i>Brazos Codos</i>	Brazos lejos del cuerpo, sin carga; esfuerzos ligeros cargando cerca del cuerpo	Rotando (pronación supinación de brazos) mientras se jerce fuerza moderada.	Alto esfuerzo ejercido con rotación, cargando con brazos extendidos.	DER			####	
				IZQ			####	
<i>Mano Muñeca Dedos</i>	Esfuerzos ligeros o pesos manejados cerca del cuerpo muñecas rectas ; agarres confortables	Agarres de manivelas o asas muy angostas o muy anchas, ángulos de riesgo moderados, especialmente en flexión, uso de guantes con moderado esfuerzo.	Pinzamientos frecuentes; muñeca muy estresada; agarrando superficies resbalosas.	DER	1	1	3	113
				IZQ	1	1	1	111
<i>Duración continua de Esfuerzo</i>		< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3		> 30 s 4		
<i>Frecuencia de esfuerzo</i>		< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3		> 15 / min 4		

BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

CASO 4

ANTES



ANALISIS

EN 1 MIN ENROLLA CINTA ADHESIVA

FLEXION Y TORCION DE COLUMNA LUMBAR

ENCOGIMIENTO DE BRAZOS Y MUÑECAS TORCIDAS

NIVELES DE ESFUERZO				CALIFICACIONES			
Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4							
PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF
<i>Hombros</i>	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	DER			####
				IZQ			####
<i>Espalda</i>	Inclinando hacia un lado, o flexionando arqueando la espalda	Flexionando al frente; sin carga, cargando pesos moderados cerca del cuerpo, trabajando arriba de su cabeza	Cargando o ejerciendo fuerza mientras gira su columna, alto esfuerzo o peso mientras flexiona	3	3	1	331
<i>Duración continua de Esfuerzo</i>		< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3		> 30 s 4	
<i>Frecuencia de esfuerzo</i>		< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3		> 15 / min 4	

BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

¿?

LUMBALGIA MECANICA

MUSCULOS

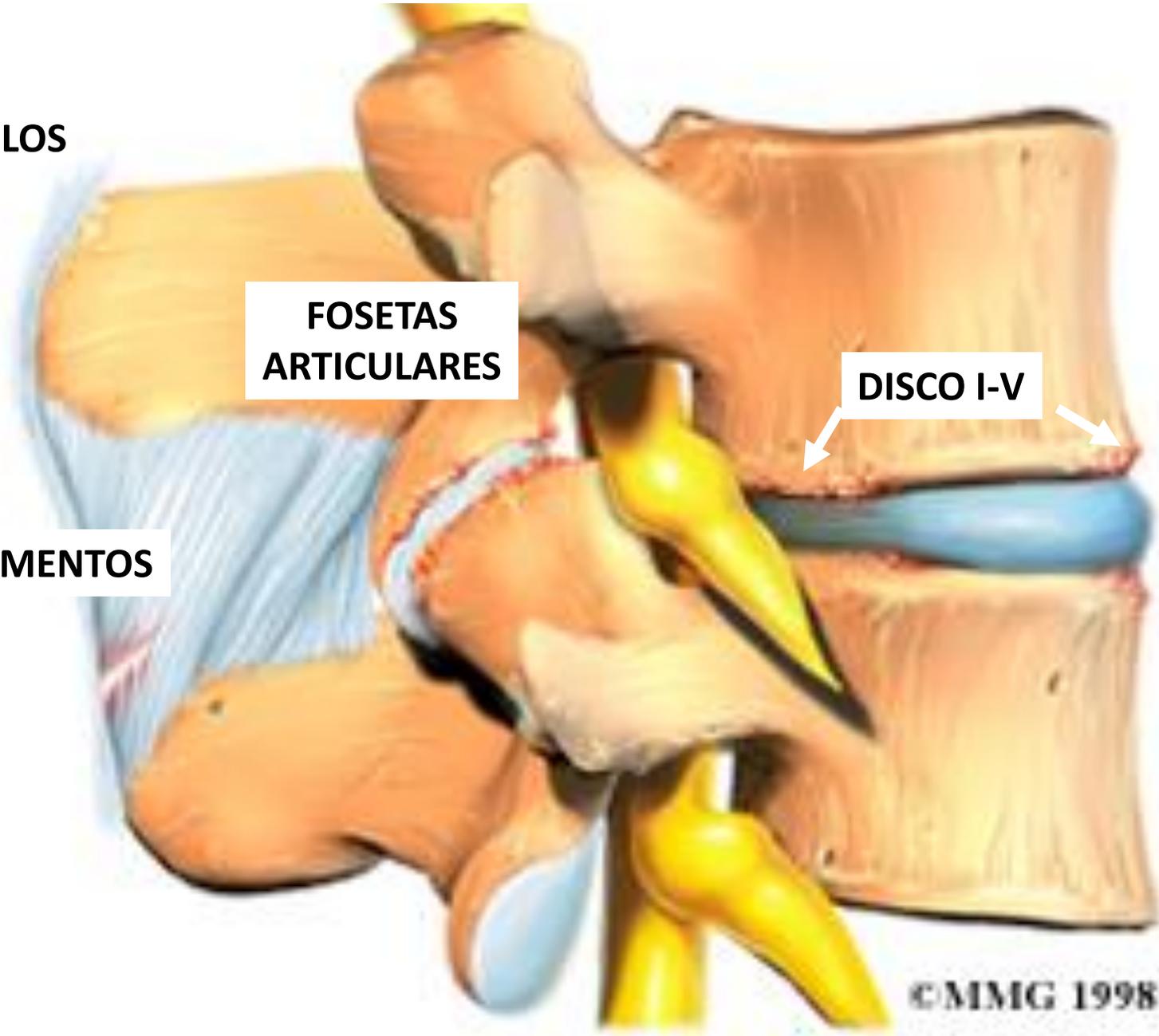
FOSETAS
ARTICULARES

DISCO I-V

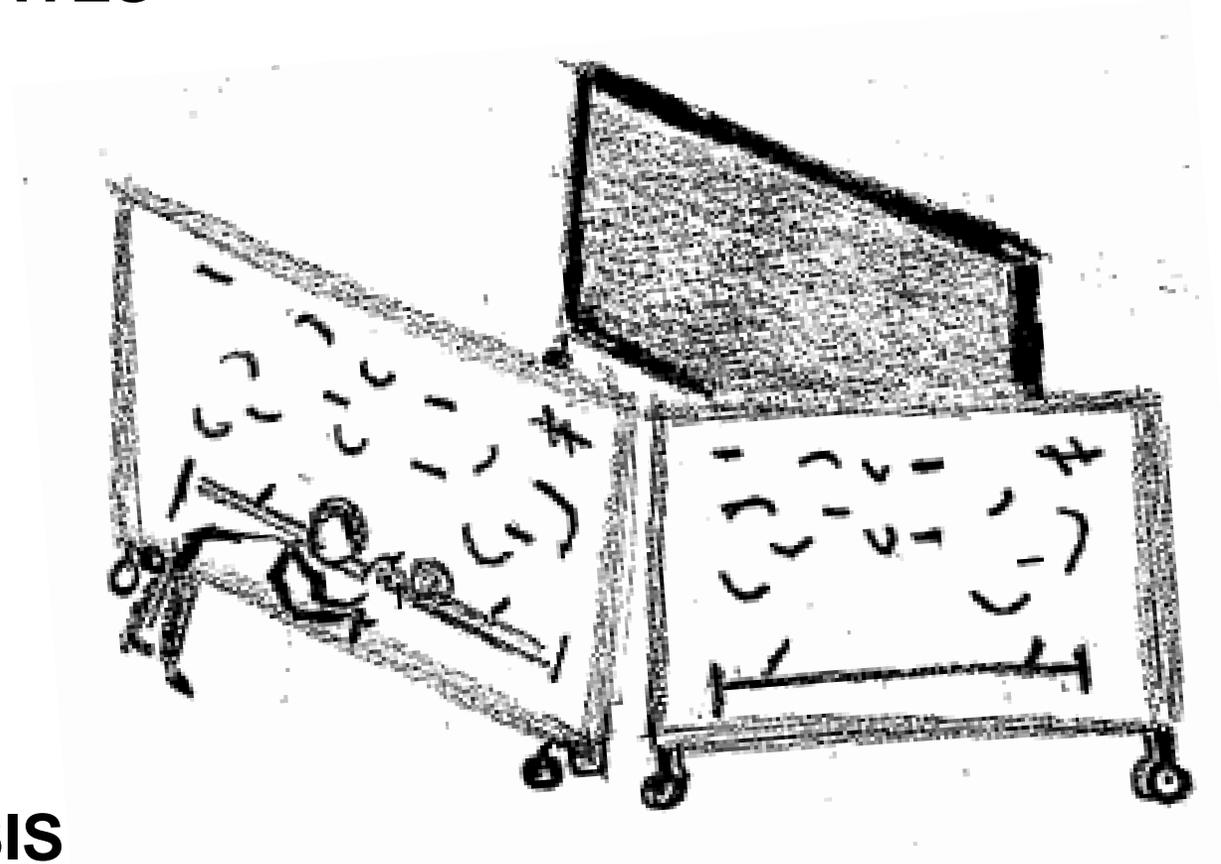
LIGAMENTOS

V
I
S
T
A

L
A
T
E
R
A
L



ANTES



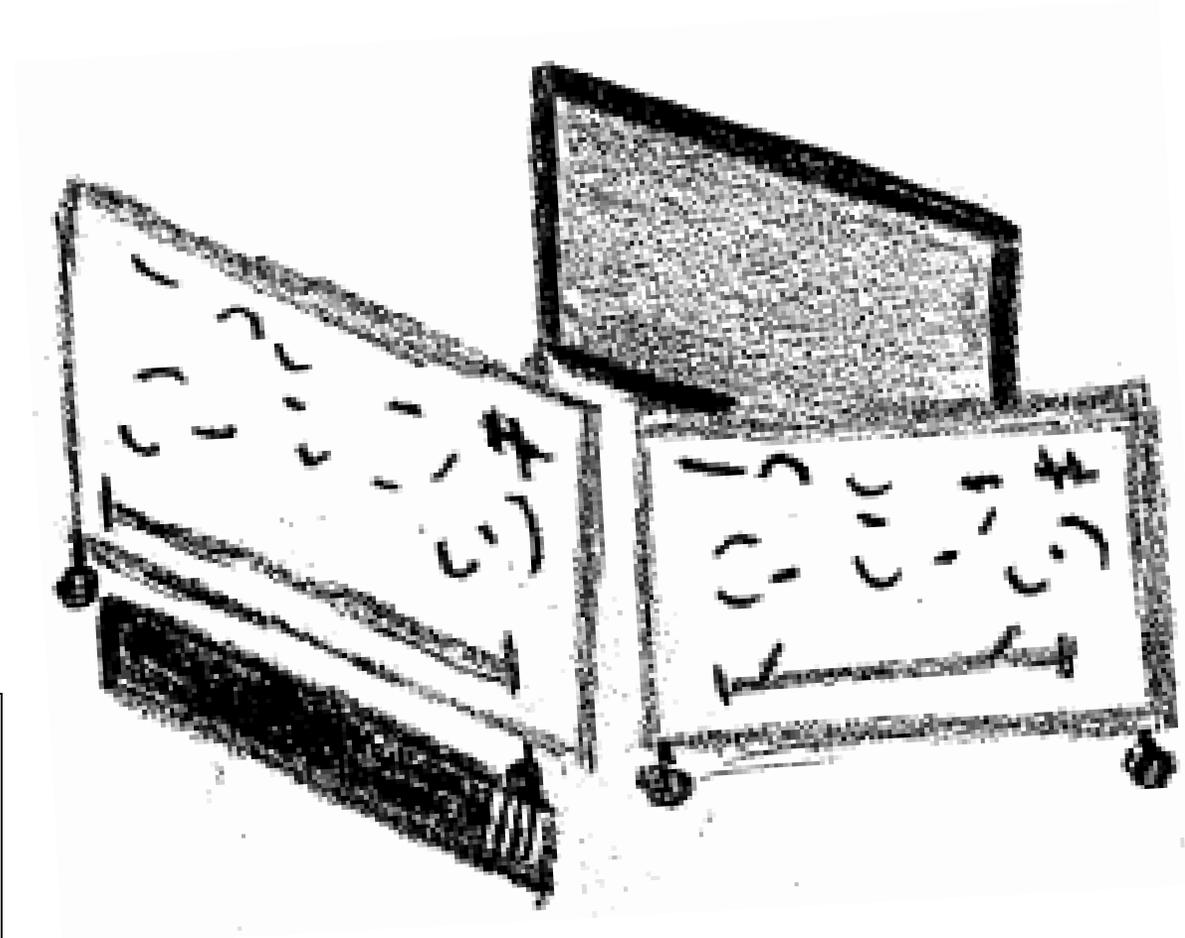
ANALISIS

EN 1 MIN ENROLLA CINTA ADHESIVA en 30 segundos la parte mas baja

FLEXION Y TORCION DE COLUMNA LUMBAR

ENCOGIMIENTO DE BRAZOS Y MUÑECAS TORCIDAS

INVERSION

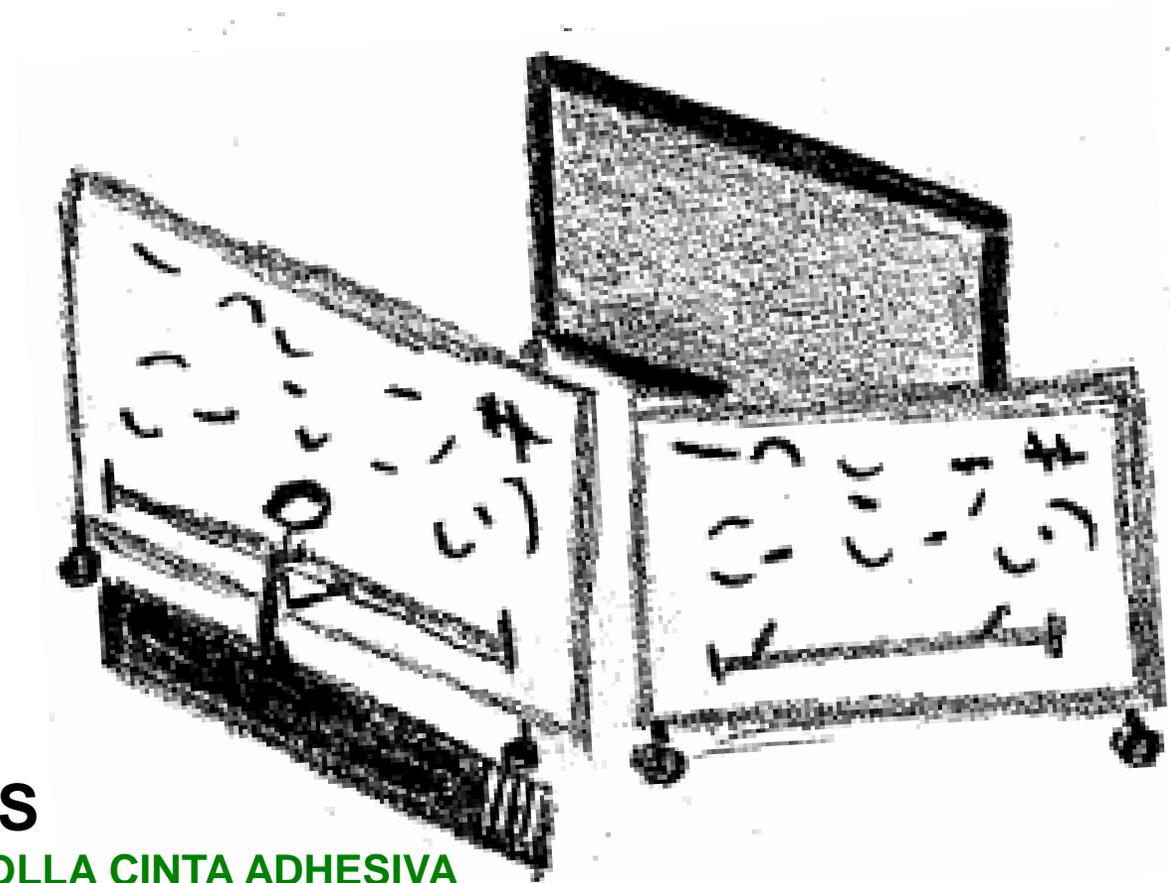


COSTO

\$10 000.00

VIDA 10 AÑOS

DESPUES

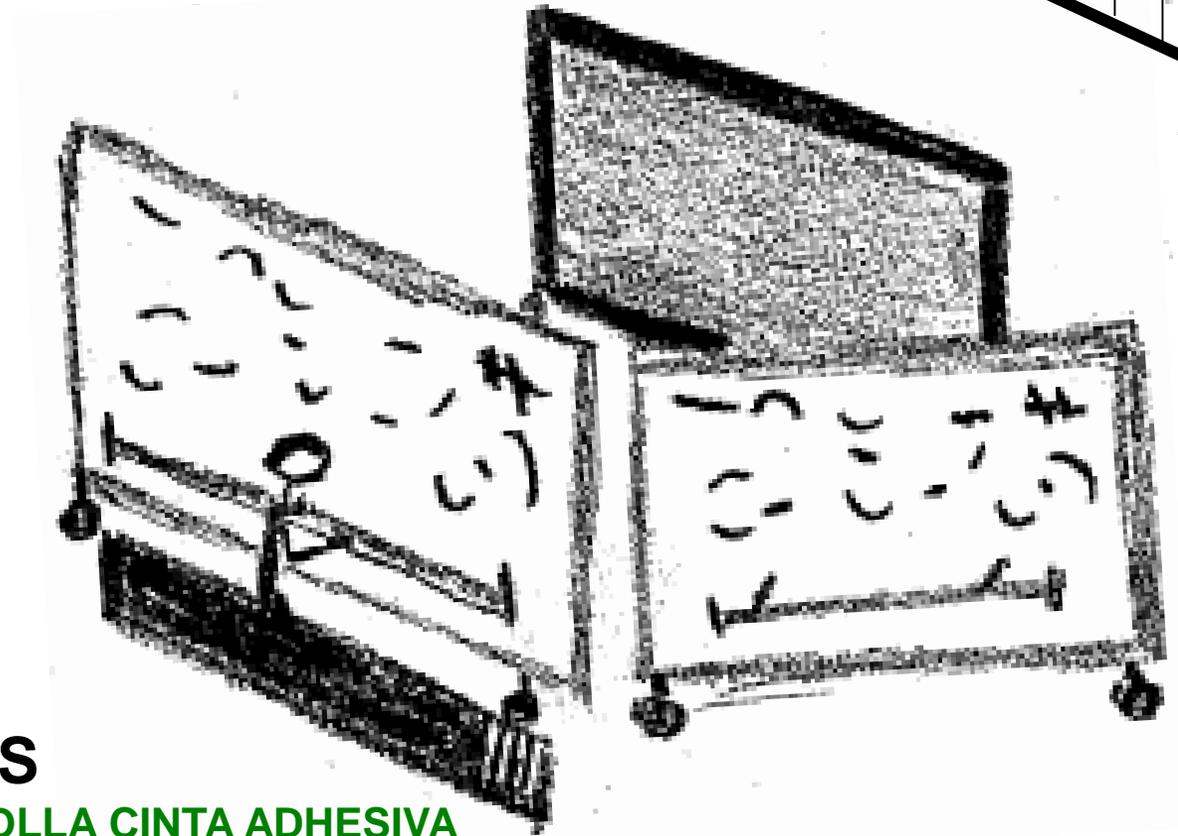
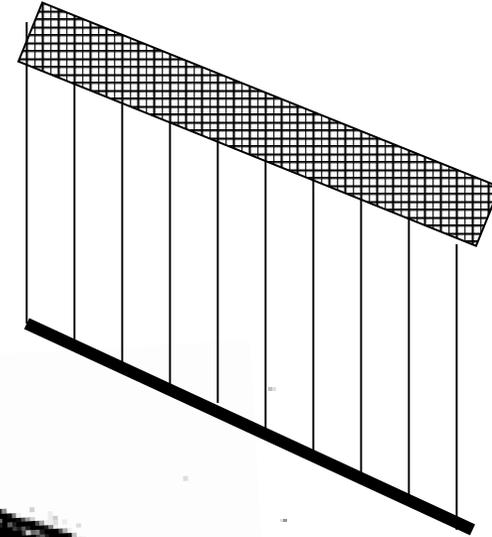


ANALISIS

**EN 20 SEGS. ENROLLA CINTA ADHESIVA
SIN FLEXION O TORCION DE COLUMNA LUMBAR
SIN ENCOGIMIENTO DE BRAZOS Y MUÑCAS TORCIDAS**

Pero siempre hay contras...

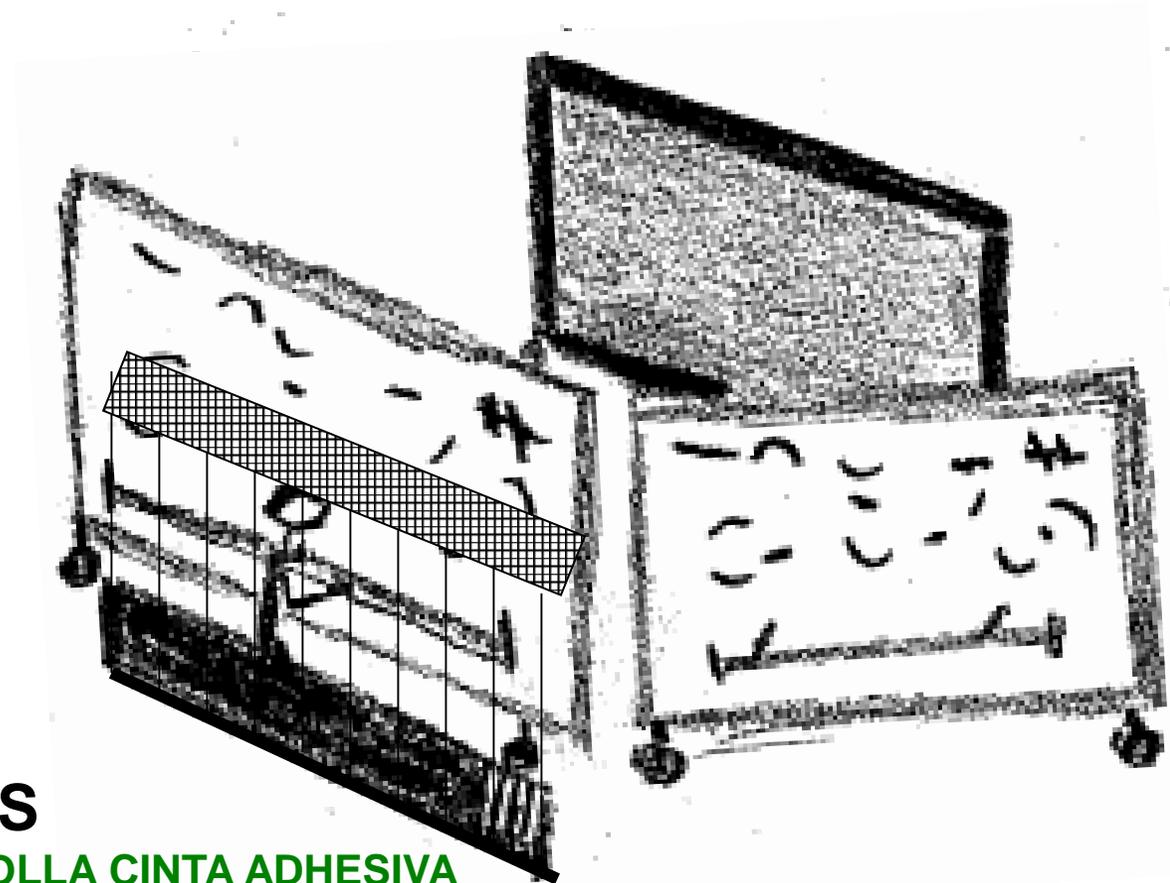
DESPUES



ANALISIS

**EN 20 SEGS. ENROLLA CINTA ADHESIVA
SIN FLEXION O TORCION DE COLUMNA LUMBAR
SIN ENCOGIMIENTO DE BRAZOS Y MUÑECAS TORCIDAS**

DESPUES



ANALISIS

**EN 20 SEGS. ENROLLA CINTA ADHESIVA
SIN FLEXION O TORCION DE COLUMNA LUMBAR
SIN ENCOGIMIENTO DE BRAZOS Y MUÑCAS TORCIDAS**

SIN AUMENTO PRODUCCION



CON AUMENTO PRODUCCION



ANALISIS ANTES

- 1- EN 1 MIN ENROLLA CINTA ADHESIVA c/3 min
- 2- FLEXION Y TORCION DE COLUMNA LUMBAR
- 3- ENCOGIMIENTO DE BRAZOS Y MUÑCAS TORCIDAS

COSTO
\$10000.00
VIDA 10 AÑOS



ANALISIS DESPUES

- 1- EN 20 SEGS. ENROLLA CINTA ADHESIVA c/3 min
- 2- SIN FLEXION O TORCION DE COLUMNA LUMBAR.
- 3-SIN ENCOGIMIENTO DE BRAZOS Y MUÑCAS TORCIDAS

CALCULO PARA DETERMINAR RENDIMIENTO DE HERRAMIENTAS 2

CUANDO NO AUMENTA PRODUCCION

HERRAMIENTA 1

Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta
160	250	10	\$0.00

Usos de Vida	Ctvs/Usos
400000	0

MANO OBRA:

Tiempo de uso de Herramienta en segs.	\$/Hora Mano de Obra
60	\$25.00

Ctvs Mano de Obra en ctvs/segundo	Ctvs. Mano Obra por segundos de uso
0.69	41.67

Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta
41.67

Diferencia de costo con herramienta propuesta(en ctvs/uso)
25.28

Ahorro Anual en \$\$\$\$ en Usos Vida \$10,111

RENDIMIENTO 1011.11%

HERRAMIENTA 2

Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta
160	250	10	\$10,000.00

Usos de Vida	Ctvs/Usos
400000	2.5

MANO OBRA:

Tiempo de uso de Herramienta en segs.	\$/Hora Mano de Obra
20	\$25.00

Ctvs Mano Obra en segundos por uso	Ctvs. Mano Obra por segundos de uso
0.69	13.89

Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta
16.39

NIVELES DE ESFUERZO				CALIFICACIONES			
Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4							
PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF
<i>Hombros</i>	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	DER			####
				IZQ			####
<i>Espalda</i>	Inclinando hacia un lado, o flexionando arqueando la espalda	Flexionando al frente; sin carga, cargando pesos moderados cerca del cuerpo, trabajando arriba de su cabeza	Cargando o ejerciendo fuerza mientras gira su columna, alto esfuerzo o peso mientras flexiona	1	3	1	131
<i>Duración continua de Esfuerzo</i>		< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3	> 30 s 4		
<i>Frecuencia de esfuerzo</i>		< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3	> 15 / min 4		

BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

CASO 5

CASO # 5

ANTES



ANALISIS
ESFUERZO PIERNAS
MIEMBRO SUPERIOR Y
ESPALDA

NIVELES DE ESFUERZO

CALIFICACIONES

Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4

PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF	
<i>Hombros</i>	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	<i>DER</i>	3	2	1	321
				<i>IZQ</i>	1	2	1	121
<i>Espalda</i>	Inclinando hacia un lado, o flexionando arqueando la espalda	Flexionando al frente; sin carga, cargando pesos moderados cerca del cuerpo, trabajando arriba de su cabeza	Cargando o ejerciendo fuerza mientras gira su columna, alto esfuerzo o peso mientras flexiona	2	2	1	221	

<i>Duración continua de Esfuerzo</i>	< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3	> 30 s 4
<i>Frecuencia de esfuerzo</i>	< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3	> 15 / min 4

BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

Pesos recomendados para empujar objetos a dos manos

**Peso máximo inicial: 16.76 Kilogramos, peso máximo
sostenido: 5.89 Kilogramos**

[Salir del programa](#)

[Regresar](#)

[Cambiar Unidades](#)

¿?

LUMBALGIA MECANICA

MUSCULOS

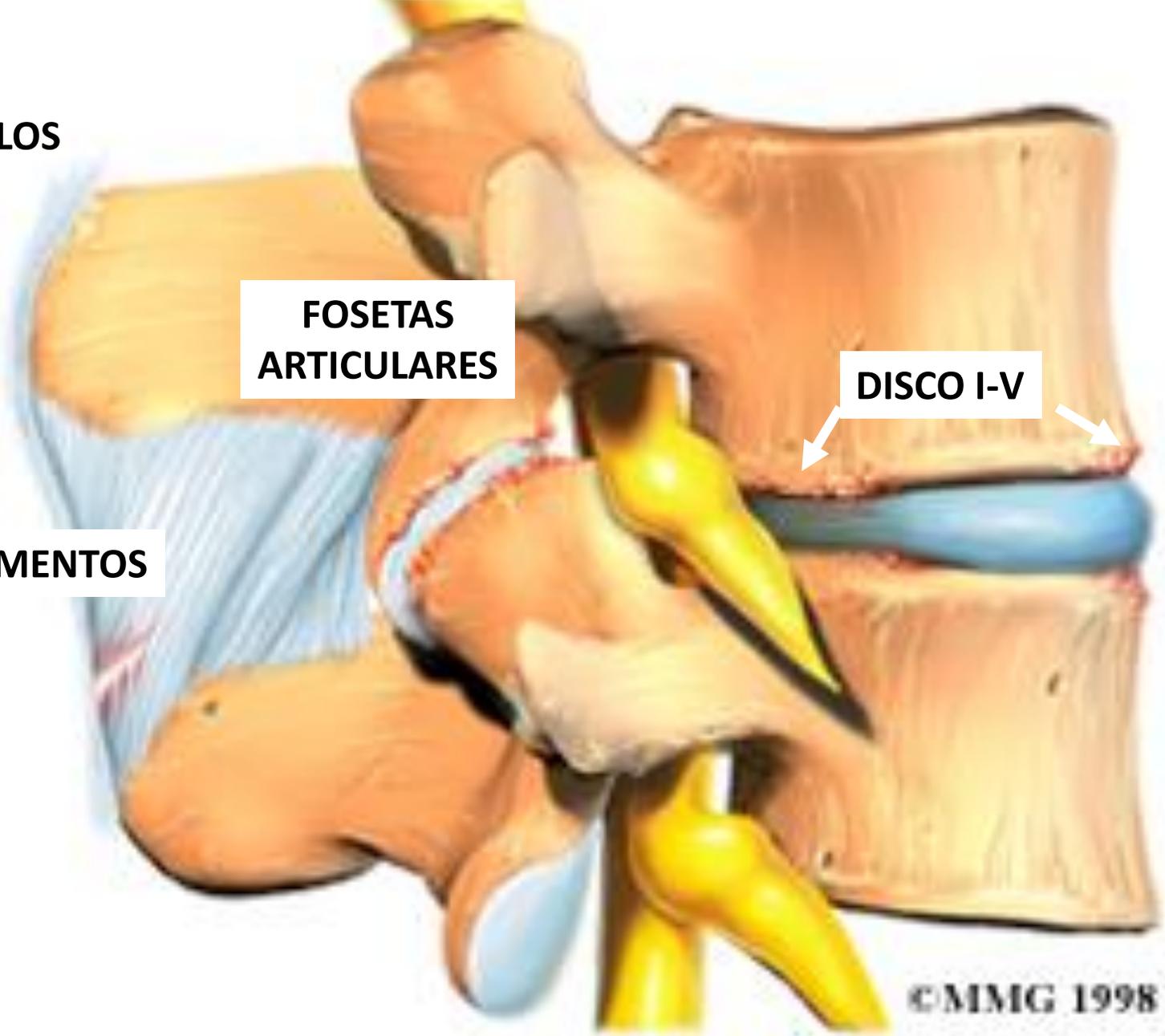
FOSETAS
ARTICULARES

DISCO I-V

LIGAMENTOS

V
I
S
T
A

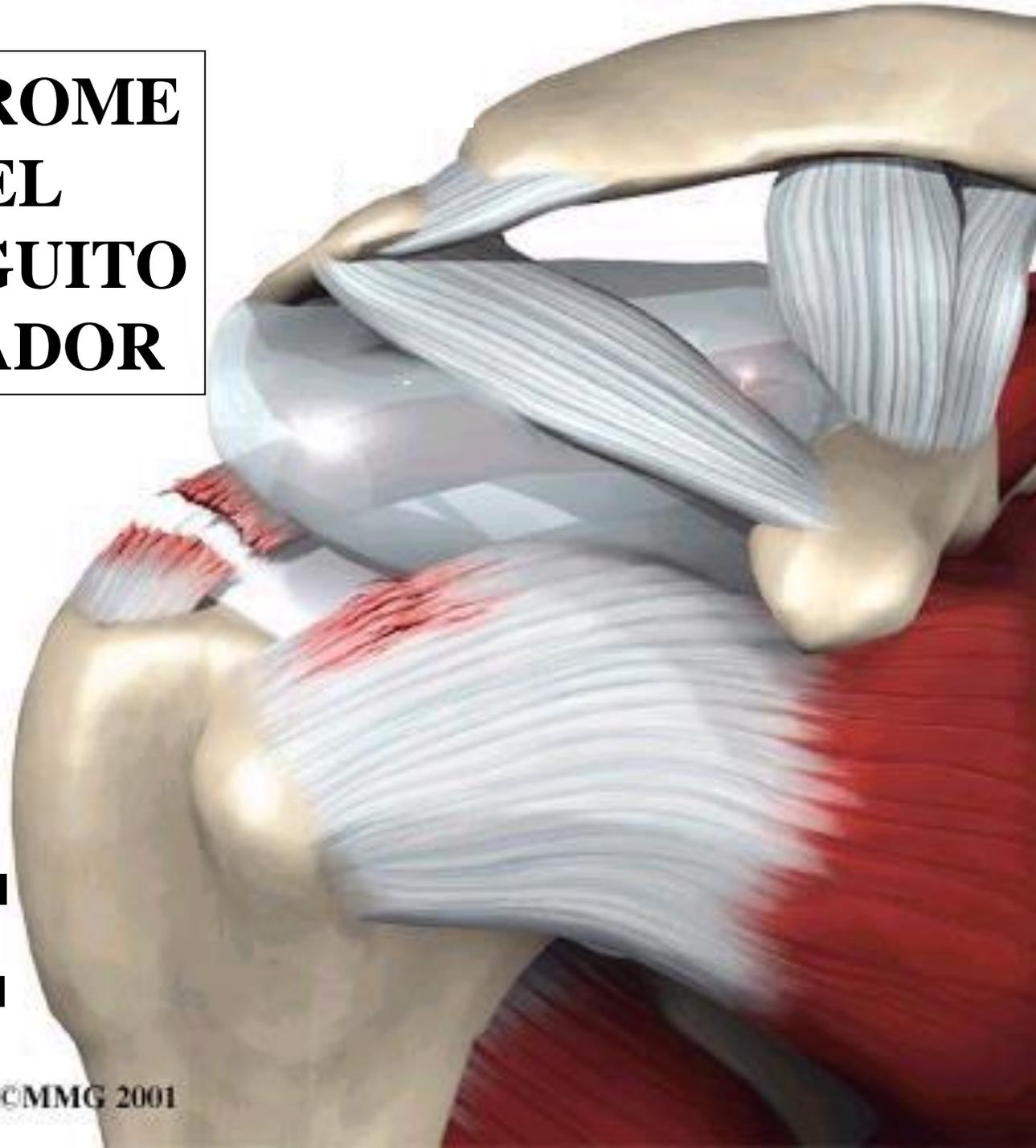
L
A
T
E
R
A
L



**SINDROME
DEL
MANGUITO
ROTADOR**

**ELEVACION
Y
ROTACION**

©MMG 2001



ANTES

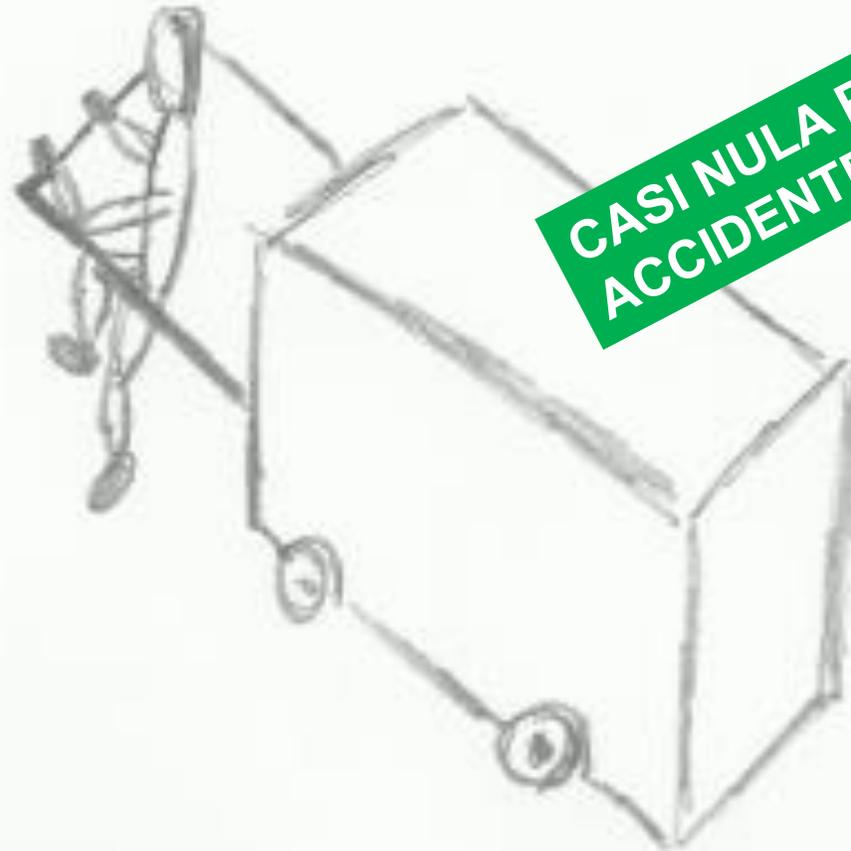


FRECUENTE PRESENCIA DE ACCIDENTES POR GOLPES

ANALISIS

**ESFUERZO PIERNAS
MIEMBRO SUPERIOR Y
ESPALDA**

DESPUES



**CASI NULA POSIBILIDAD DE
ACCIDENTES POR GOLPES**

ANALISIS

**ESFUERZO PIERNAS
MIEMBRO SUPERIOR Y
ESPALDA DISMINUIDO**

CALCULO PARA DETERMINAR RENDIMIENTO DE HERRAMIENTAS 2

CUANDO NO AUMENTA PRODUCCION

HERRAMIENTA 1				HERRAMIENTA 2				
Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta	Usos/Día	Días/Año	# Años	\$ Herramienta	
16	250	1	\$0.00	16	250	1	\$500.00	
Usos de Vida			Ctvs/Usos	Usos de Vida			Ctvs/Usos	
4000			0	4000			12.5	
MANO OBRA:				MANO OBRA:				
Tiempo de uso de Herramienta en segs.			\$/Hora Mano de Obra	Tiempo de uso de Herramienta en segs.			\$/Hora Mano de Obra	
60			\$25.00	60			\$25.00	
Ctvs Mano de Obra en ctvs/segundo			Ctvs. Mano Obra por segundos de uso	Ctvs Mano Obra en segundos por uso			Ctvs. Mano Obra por segundos de uso	
0.69			41.67	0.69			41.67	
Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta				41.67	Suma Mano Obra por Segundos de Uso + Ctvs/Usos de Herramienta			
				41.67				
Diferencia de costo con herramienta propuesta(en ctvs/uso)				-12.50	Diferencia de costo con herramienta propuesta(en ctvs/uso)			
				-12.50				
Ahorro Anual en \$\$\$ en Usos Vida				-\$500	Ahorro Anual en \$\$\$ en Usos Vida			
				-\$500				
RENDIMIENTO				-100.00%	RENDIMIENTO			
				-100.00%				

NIVELES DE ESFUERZO

CALIFICACIONES

Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer, califique con 4

PARTE	LIGERO - 1	MODERADO - 2	ALTO - 3	ESF	DUR	FREC	CALIF	
<i>Hombros</i>	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	<i>DER</i>	1	2	1	121
				<i>IZQ</i>	1	2	1	121
<i>Espalda</i>	Inclinando hacia un lado, o flexionando arqueando la espalda	Flexionando al frente; sin carga, cargando pesos moderados cerca del cuerpo, trabajando arriba de su cabeza	Cargando o ejerciendo fuerza mientras gira su columna, alto esfuerzo o peso mientras flexiona		1	2	1	121
<i>Duración continua de Esfuerzo</i>		< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3	> 30 s 4			
<i>Frecuencia de esfuerzo</i>		< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3	> 15 / min 4			

BAJO	MODERAD	ALTO	MUY ALTO
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	4XX
121	231		X4X
212	232		XX4
311	312		
122			
131			
221			

ANTES

Usábamos medibles como:

- **Índice de casos con tiempo perdido (LTCR)**
- **Índice de días perdido (SR)**
- **Índice de casos requiriendo tratamiento médico (RR)**

Eran reactiva no proactiva

Depende parte en la suerte

El medible no mostraba los esfuerzos de la organización



Indicé de Acciones Proactiva (de Ergonomía)

DESPUES

Acción Proactiva de Ergonomía (AP): Son acciones identificado antes que haya lesiones relacionado con ergonomía inadecuada que son identificada, estudiaba, y corregida con ligamiento documentada.

Índice de Acciones Proactiva (IPA): es calculado como el numero de AP multiplicada por 200000 y dividido por el total de las horas trabajada.

$$\text{IPA} = \frac{\text{Numero de AP} \times 200.000}{\text{Total de Horas Trabajada}}$$

META
MAS QUE
20?
30?
40?

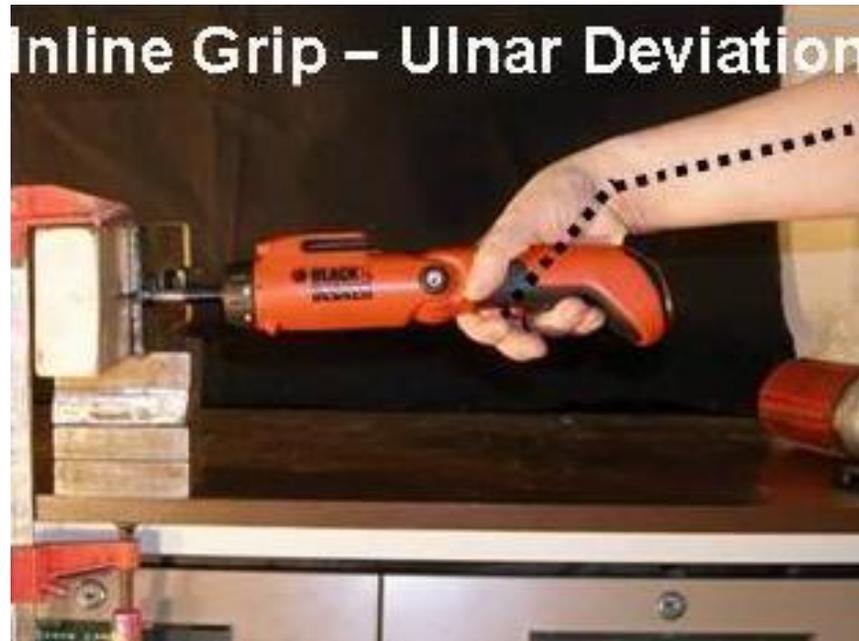
ANTES

No pensaba mucho en la interacción entre herramienta y orientación del trabajo.



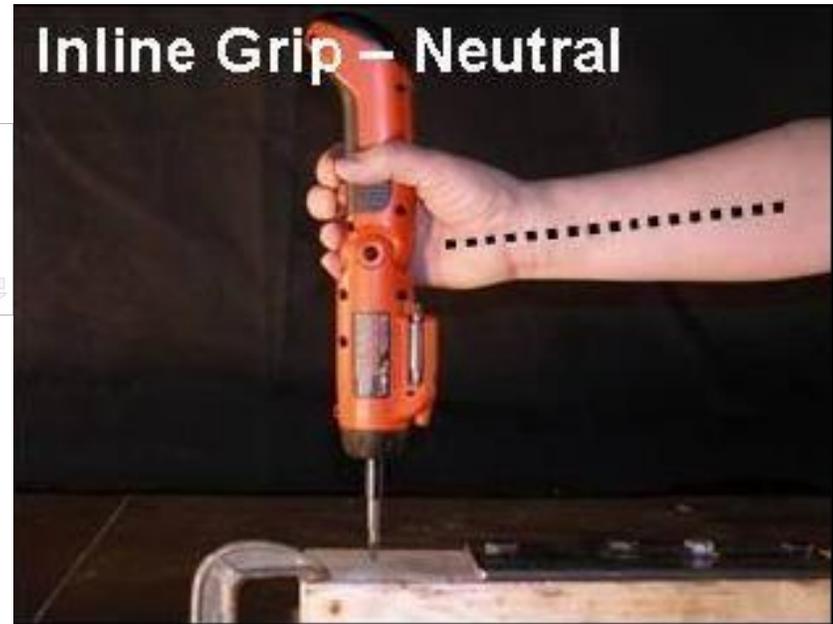
ANTES

Posturas inadecuadas.....dolor.....lesiones



DESPUES

Pensando en Postura



Demonstración de efectos de:
Altura de trabajo y tipo de herramienta

(Pistola



vs.



En Línea)

Y herramientas de 90 grados?



Selección de herramientas (en línea o pistola)

Una Guía		Altura de Trabajo		
		Arriba del Hombro	Entre Hombro y Codo	Baja de Codo
Orientación del superficie	Horizontal	Pistola	En Línea	Pistola
	Vertical	En Línea	Pistola	En Línea

*Selección del herramienta adecuado tiene otros factores como torque, visibilidad, peso, etc.

**“ El presente, es el pasado de tu futuro...
forja tu futuro evitando en el presente los errores de
tu pasado...
y observarás un excelente pasado en el presente de
tu futuro”**

C.A. Resgu

ANTES

DESPUES

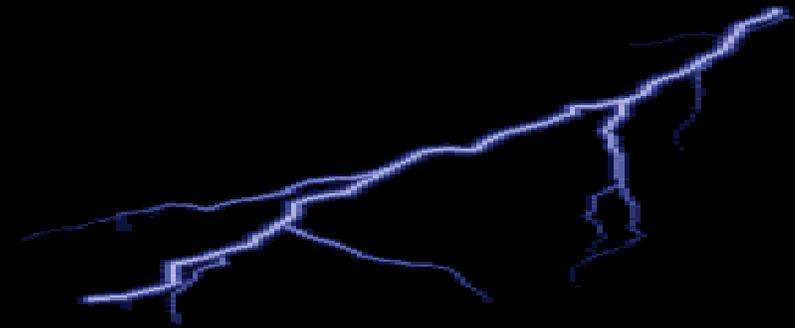




**“Bueno es...
seguir las huellas
que nos enseñan
un camino mas corto...”**

**Pero... mejor es...
dejar nuestras huellas
en un camino mas corto
que otros puedan seguir...**

C.A. Resgu



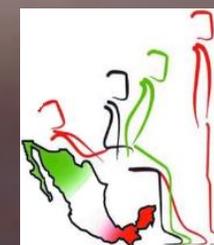
Lluvia

**Que hermosa es tu esencia...
porque viene del Cielo,
porque viene de Dios.**

**Que grata es tu misión...
porque llega a la Tierra,
porque llega al hombre.**

**Que inmenso puente...
unir el Cielo a la Tierra,
y el hombre a Dios.**

C.A.Resgu



**MUCHAS
GRACIAS!**

cespejo@semac.org.mx
caresgu10@gmail.com