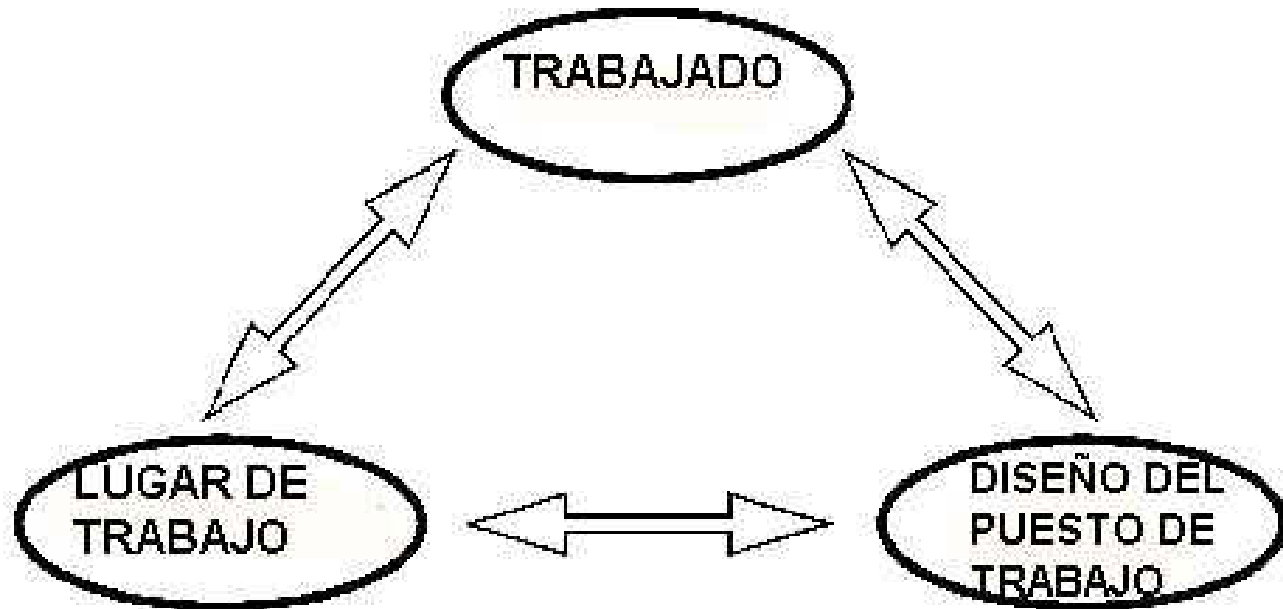


# Objetivos generales de la Ergonomía

- Reducir las lesiones y enfermedades ocupacionales
- Reducir los costos de compensación al trabajador;
- Aumentar la producción;
- Mejorar la calidad de trabajo
- Disminuir el ausentismo.

# Ciclo de la ergonomía



# **DEFINICION DE FACTOR DE RIESGO ERGONOMICO**

Entenderemos por Riesgo Ergonómico, a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado en el trabajo y condicionado por ciertos 'factores de riesgo'.

.

# **PRINCIPALES RIESGOS ERGONOMICOS SEGUN OSHA**

- a) MOVIMIENTOS REPETITIVOS
- b) POSTURA INADECUADAS POR MAS DE 2 HORAS
- c) SOBRESFUERZO MUSCULAR
- d) VIBRACIONES

# MOVIMIENTOS REPETITIVOS



# **POSTURA INADECUADA POR MAS DE 2 HORAS**



# **SOBRESFUERZO MUSCULAR**



# VIBRACIONES





# **RIESGOS ERGONÓMICOS ADICIONALES**

- **HERRAMIENTAS O MAQUINARIA  
MAL DISEÑADA**
- **TEMPERATURAS EXTREMAS**
- **ILUMINACION**
- **COLOR**
- **RUIDO**

# CRITERIOS GENERALES DE EVALUACION ERGONOMICOS EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO ELECTRICO

- **FACTIBILIDAD** (nivel inferior)
- **SOPORTABILIDAD**
- **ADMISIBILIDAD**
- **SATISFACCION** (nivel superior)

# **LESIONES Y ENFERMEDADES HABITUALES DE ORIGEN ERGONOMICO**

- **LESIONES EN ARTERIAS, VENAS Y NERVIOS**
- **LESIONES MUSCULARES**
- **LESIONES EN HUESOS Y ARTICULACIONES**
- **PROBLEMAS POSTURALES**
- **PROBLEMAS EN TENDONES**

# **CAUSA RAIZ DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONOMICO**

- **AMBIENTE LABORAL**
- **ERGONOMÍA LABORAL**
- **DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO**
- **ERGONOMETRÍA DEL PUESTO DE TRABAJO**
- **CRITERIOS ERGONÓMICOS**

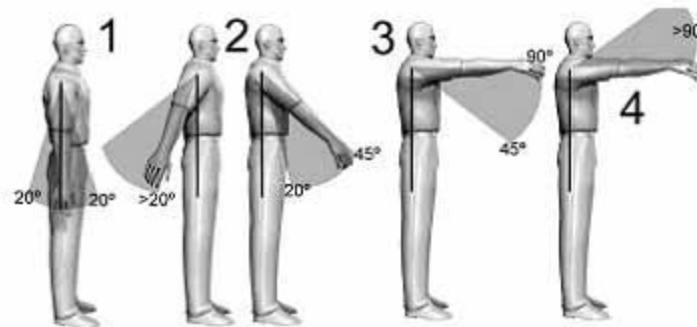
# **CUANTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS**

**METODO RULA** (Rapid Upper Limb  
Assessment)

**Grupo A: Puntuaciones de los  
miembros superiores.**

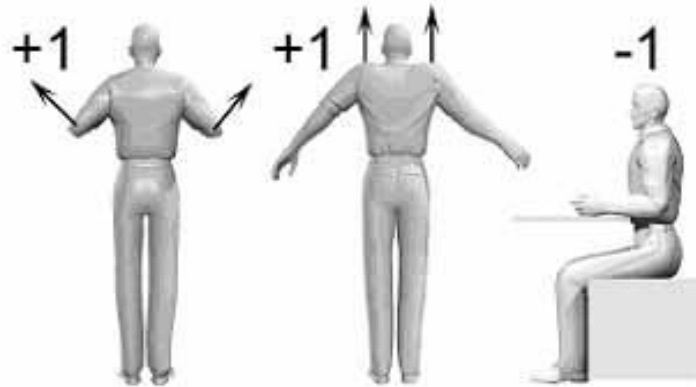
# Puntuación del brazo

El primer miembro a evaluar será el brazo en función del ángulo formado por el brazo.



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>                          | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>   |
|---------------|--|--|
| 1             | desde 20° de extensión a 20° de flexión  | Esta posición se encuentra cuando se supervisa la planta eléctrica.                                  |
| 2             | extensión >20° o flexión entre 20° y 45° | Técnicos realizando mediciones de comprobación en algún punto de un panel de control de una máquina. |
| 3             | flexión entre 45° y 90°                  | Se aplica para mantenimiento de tableros eléctricos o paneles de control.                            |
| 4             | flexión >90°                             | Instaladores de redes o conexiones eléctricas que se encuentran un poco más alto de nuestro alcance. |

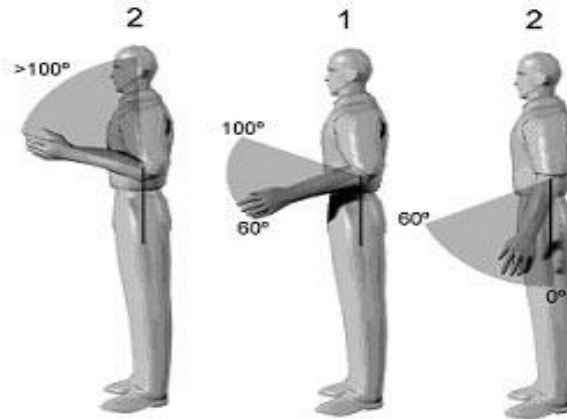
La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor depende de la posición de los hombros



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>                              | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>                        |
|---------------|--|---|
| +1            | Si el hombro está elevado o el brazo rotado. | Operarios que manipulan cargas. Ya sea herramientas o motores, etc... |
| +1            | Si los brazos están abducidos.               |   |
| -1            | Si el brazo tiene un punto de apoyo.         |   |

# Puntuación del antebrazo

La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición.



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>          | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>                                      |
|---------------|--------------------------|---|
| 1             | flexión entre 60° y 100° | Transportando cargas livianas, cajas de herramientas eléctricas para mantenimiento. |
| 2             | flexión < 60° ó > 100°   | Empujando cargas o artefactos eléctricos para realizar mantenimiento respectivo.    |

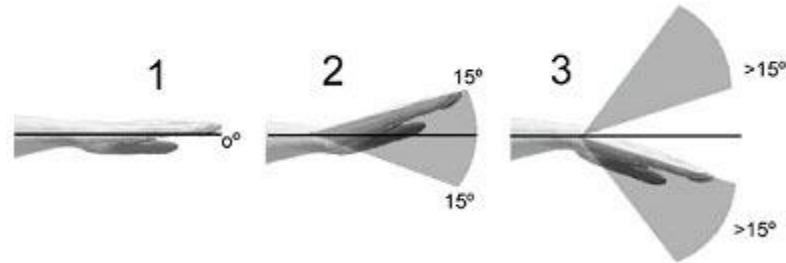


La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original.



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>  | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>                 |
|---------------|--|--|
| +1            | Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo | Manipulando cables para realizar alguna instalación eléctrica. |
| +1            | Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.   | Realizando conexiones y utilizando herramientas de fuerza.     |

# Puntuación de la Muñeca



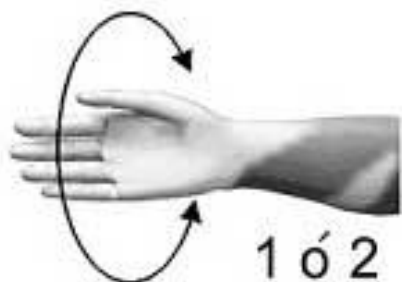
| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>                                |
|---------------|--|
| 1             | Si está en posición neutra respecto a flexión. |
| 2             | Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°. |
| 3             | Para flexión o extensión mayor de 15°.         |

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>                         |
|---------------|---|
| +1            | Si está desviada radial o cubitalmente. |

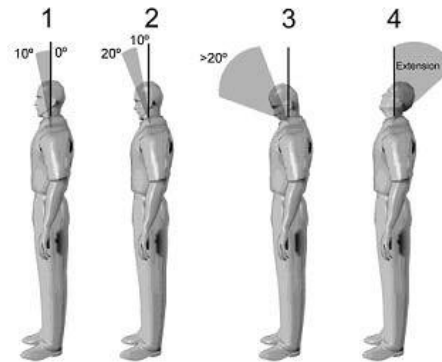
Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma.



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>                                   | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>                         |
|---------------|---|--|
| 1             | Si existe pronación o supinación en rango medio   | Realizando ajustes utilizando herramientas tales como destornilladores |
| 2             | Si existe pronación o supinación en rango extremo | Técnicos, operadores ajustando motores eléctricos.                     |

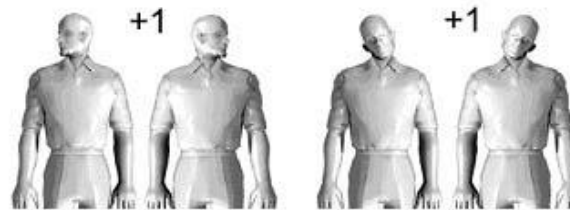
# Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

## Puntuación del cuello



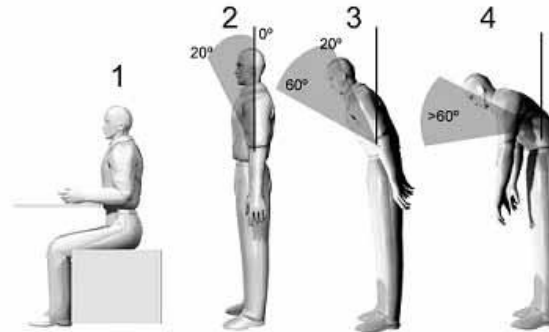
| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>                     |
|---------------|-------------------------------------|
| 1             | Si existe flexión entre 0° y 10°    |
| 2             | Si está flexionado entre 10° y 20°. |
| 3             | Para flexión mayor de 20°.          |
| 4             | Si está extendido.                  |

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación



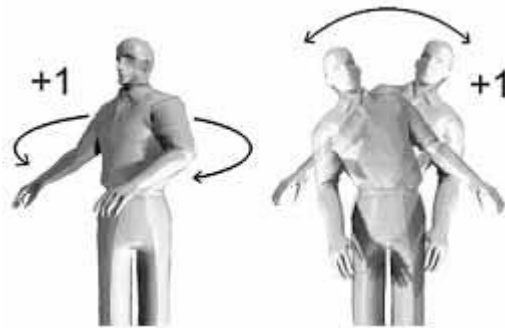
| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>             | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>   |
|---------------|-----------------------------|--|
| +1            | Si el cuello está rotado.   | Realizando pruebas o mantenimiento correctivo en el cual gira su cuello para evitar daño en su rostro. |
| +1            | Si hay inclinación lateral. | Operarios inclinando su cuello para tratar de observar su punto de conexión de difícil vista.          |

# Puntuación del tronco



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>  | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>  |
|---------------|--|---|
| 1             | Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$ | Técnico realizando mantenimientos preventivo y correctivo de breakers, microswitch, etc., en escritorio |
| 2             | Si está flexionado entre $0^\circ$ y $20^\circ$                  | Supervisando algún dispositivo de medición en el cual esta verificando su funcionamiento correcto.      |
| 3             | Si está flexionado entre $20^\circ$ y $60^\circ$ .               | Operario realizando mediciones de mediana altura donde necesariamente se inclina este rango de ángulos. |
| 4             | Si está flexionado más de $60^\circ$ .                           | Operarios realizando levantamiento de cargas para realizar mantenimiento.                               |

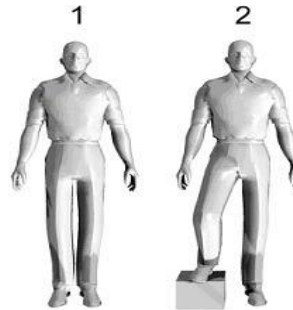
La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco.



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>                        |
|---------------|--|
| +1            | Si hay torsión de tronco.              |
| +1            | Si hay inclinación lateral del tronco. |



# Puntuación de las piernas



| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>  | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>  |
|---------------|--|---|
| 1             | Sentado, con pies y piernas bien apoyados  | Técnico realizando mantenimientos preventivo y correctivo de breakers, microswitch, etc. en escritorio. |
| 1             | De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición | Operadores de máquinas realizando mantenimiento preventivo en paneles de control.                       |
| 2             | Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido   | Operarios realizando mantenimiento o conexiones de difícil alcance o incomodidad.                       |



# Puntuación global para los miembros del grupo B.

|        | Tronco  |   |         |   |         |   |         |   |         |   |         |   |
|--------|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
|        | 1       |   | 2       |   | 3       |   | 4       |   | 5       |   | 6       |   |
|        | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   |
| Cuello | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 |
| 1      | 1       | 3 | 2       | 3 | 3       | 4 | 5       | 5 | 6       | 6 | 7       | 7 |
| 2      | 2       | 3 | 2       | 3 | 4       | 5 | 5       | 5 | 6       | 7 | 7       | 7 |
| 3      | 3       | 3 | 3       | 4 | 4       | 5 | 5       | 6 | 6       | 7 | 7       | 7 |
| 4      | 5       | 5 | 5       | 6 | 6       | 7 | 7       | 7 | 7       | 7 | 8       | 8 |
| 5      | 7       | 7 | 7       | 7 | 7       | 8 | 8       | 8 | 8       | 8 | 8       | 8 |
| 6      | 8       | 8 | 8       | 8 | 8       | 8 | 8       | 9 | 9       | 9 | 9       | 9 |

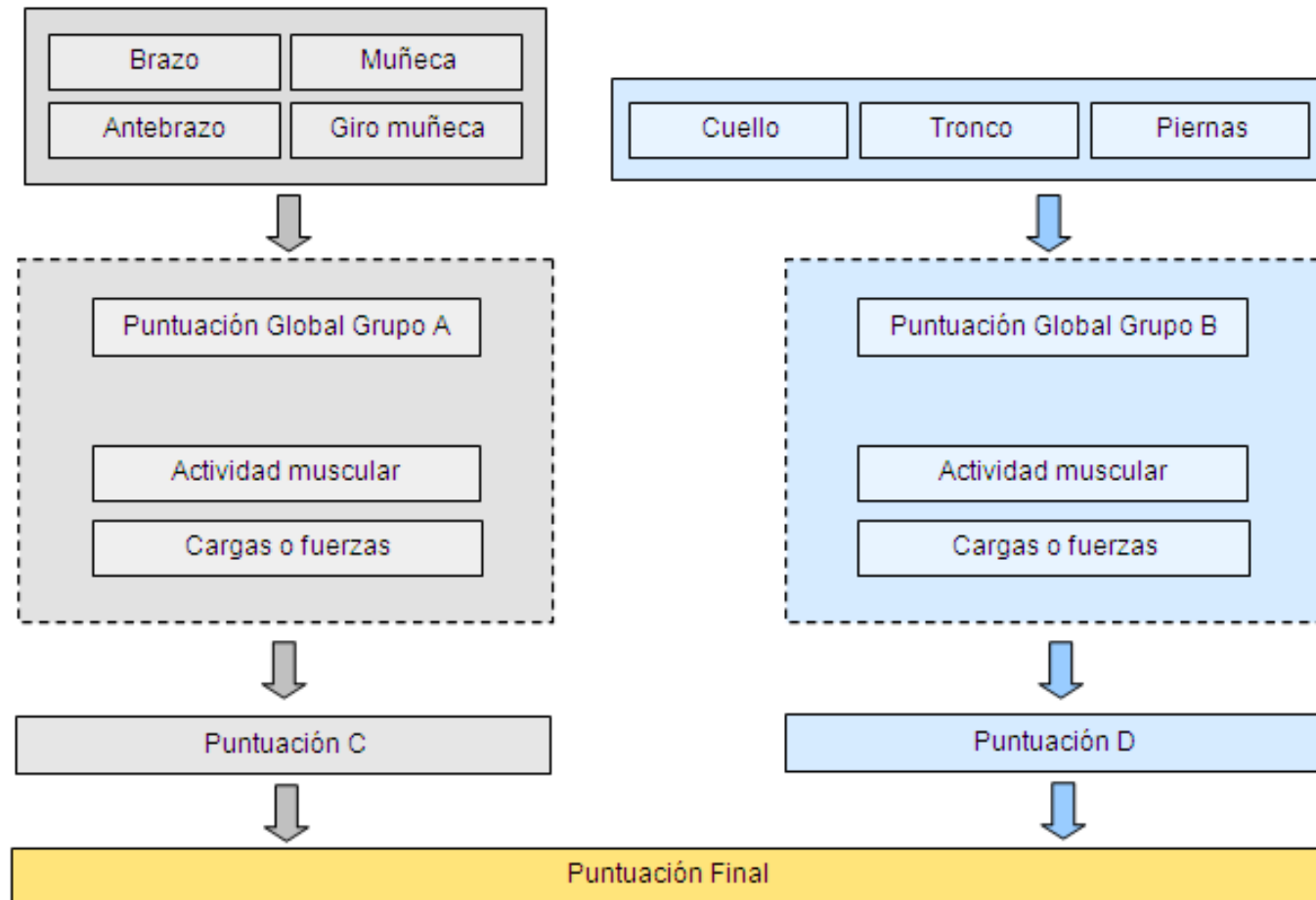
## Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada.

| <u>Puntos</u> | <u>Posición</u>  | <u>Aplicaciones en Mantenimiento eléctrico</u>           |
|---------------|--|--|
| 0             | si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.     | Pasar materiales o herramientas manuales                 |
| 1             | si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.      | Uso de herramientas eléctricas livianas                  |
| 2             | si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.     | Uso de herramientas eléctricas livianas                  |
| 2             | si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.                   | Descargar módulos de paneles de control                  |
| 3             | si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. | Traslado de motores o transformadores sin ayuda mecánica |
| 3             | si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.                      | lizado de cables   |

# Puntuación Final

|              | Puntuación D |   |   |   |   |   |   |
|--------------|--------------|---|---|---|---|---|---|
| Puntuación C | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1            | 1            | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 2            | 2            | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3            | 3            | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 4            | 3            | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 5            | 4            | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6            | 4            | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 7            | 5            | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 8            | 5            | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |

# Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula.



Por último, conocida la puntuación final, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA.

Así el evaluador habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida.

| Nivel | Actuación  |
|-------|--|
| 1     | Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.   |
| 2     | Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio    |
| 3     | La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación. |
| 4     | La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.  |

# EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA

## Datos del puesto

**Identificador del puesto:**

Técnico

**Descripción:**

Mantenimiento preventivo y correctivo de paneles eléctricos

**Departamento/Área:**

Planta

**Sección: torre de extraccion**



## **Datos de la evaluación**

**Empresa evaluadora:**

C&W

**Nombre del evaluador:**

William Gómez

**Fecha de la evaluación:**

30 enero 2010

## Datos del trabajador

**Nombre del trabajador: N.N**

**Sexo: Masculino**

**Antigüedad en el puesto: 8 años**

**Tiempo que ocupa el puesto por  
jornada: 8 horas**

**Duración de la jornada laboral: 12  
horas**

**Observaciones:**

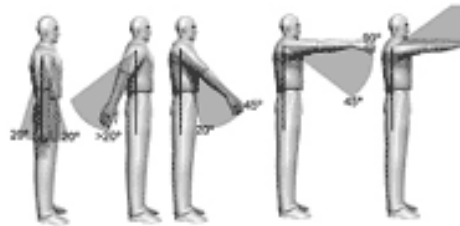
## Introducción de la información

*Grupo A: Extremidades superiores*

### Posición del brazo

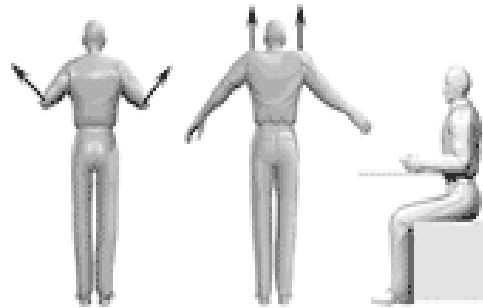
**Indique el ángulo de flexión del brazo del trabajador.**

- El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.



## ***Indique además si...***

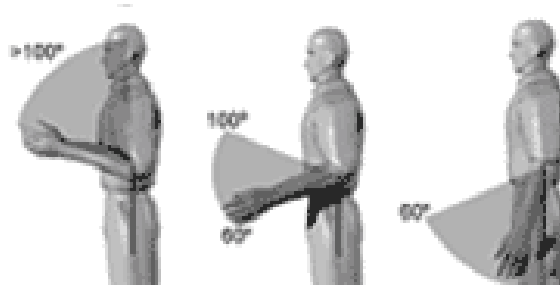
- El brazo está rotado o el hombro elevado.
- El brazo está abducido.
- La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.



## Posición del antebrazo

***Indique la posición del antebrazo del trabajador.***

- ( ) El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
- (x) El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



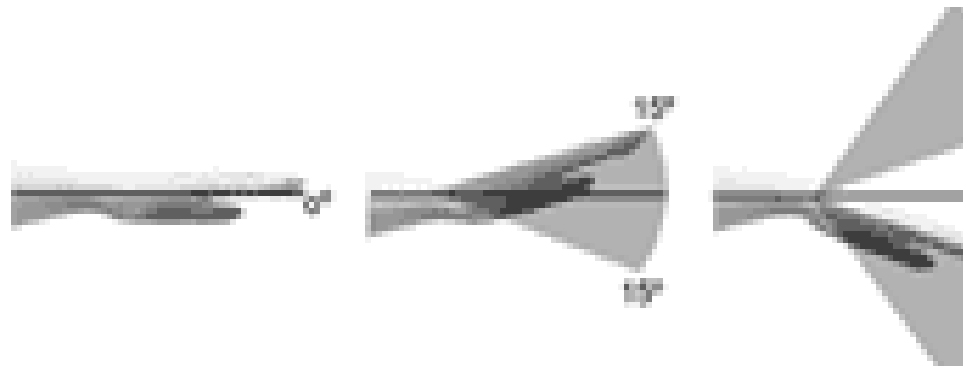
- ***Indique además si....***
- (x) El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.



## Posición de la muñeca

***Indique la posición de la muñeca del trabajador.***

- ( ) La muñeca está en posición neutra.
- (x) La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
- ( ) La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados



***Indique además si....***

( ) La muñeca está en desviación radial o cúbital.

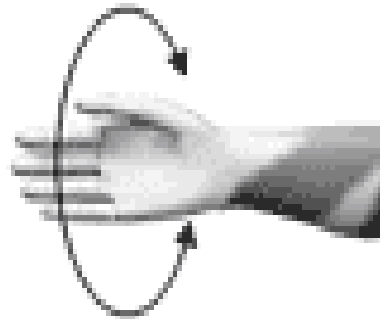




## Giro de la muñeca

***Indique el giro de la muñeca del trabajador.***

- (x) La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.
- ( ) La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango extremo.

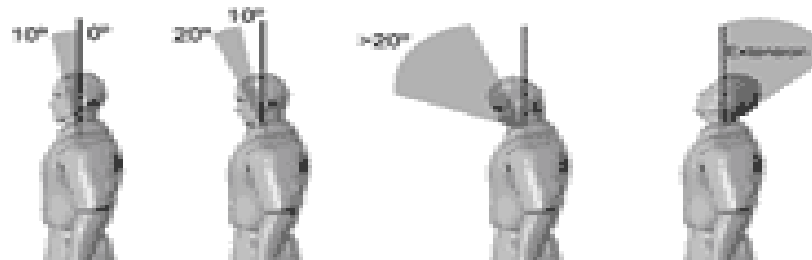


## Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

### Posición del cuello.

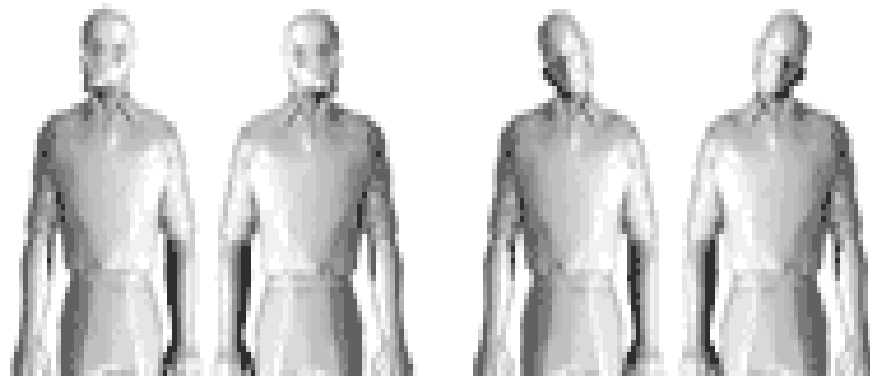
**Indique la posición del cuello del trabajador.**

- (x) El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
- ( ) El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
- ( ) El cuello está flexionado por encima de 20 grados.
- ( ) El cuello está en extensión.



***Indique además si....***

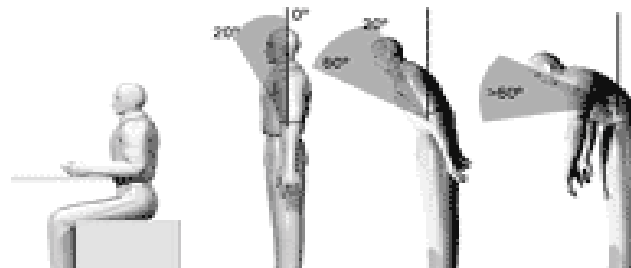
- El cuello está lateralizado.
- El cuello está rotado.



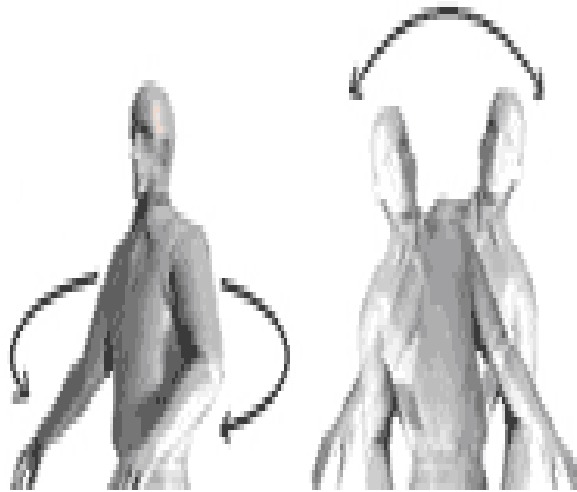
## Posición del tronco.

***Indique la posición del tronco del trabajador.***

- ( ) Postura sentada, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas  $>90^\circ$ .
- (x) Tronco flexionado entre 0 y 20 grados.
- ( ) Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.
- ( ) Tronco flexionado más de 60 grados.



- ***Indique además si....***
- ( ) Tronco rotado.
- ( ) Tronco lateralizado.



## Posición de las piernas

***Indique la posición de las piernas del trabajador.***

- ( ) El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.
- (x) El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición.
- ( ) Si los pies no están bien apoyados o si el peso no está simétricamente distribuido.



## Tipo de actividad muscular

***Indique el tipo de actividad muscular del trabajador.***

- (x) Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.
- ( ) Actividad dinámica, la actividad es ocasional y no duradera.

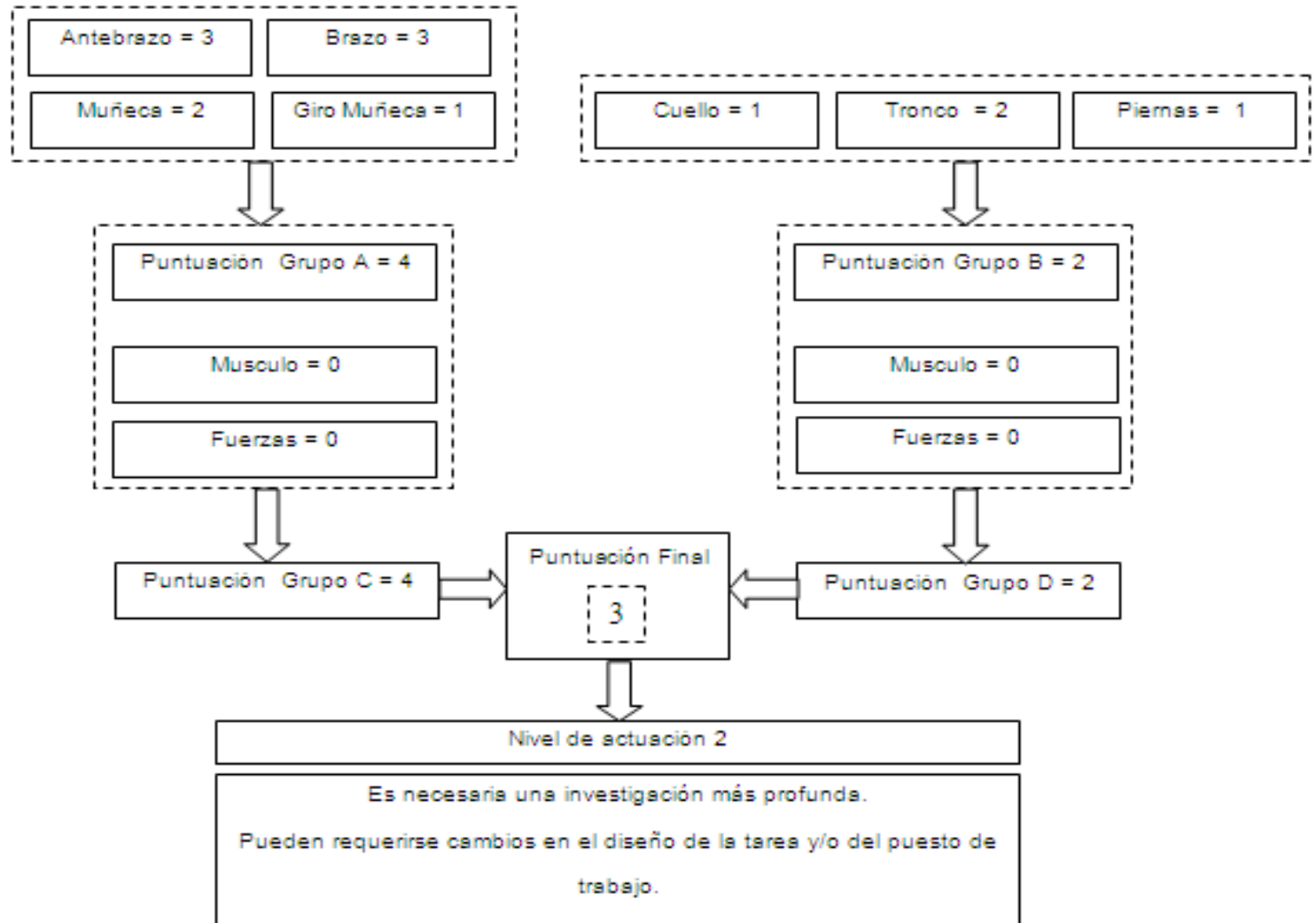
## Fuerzas ejercidas

***Indique las fuerzas ejercidas por el trabajador.***

- (x) La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.
- ( ) La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. y se realiza intermitentemente.
- ( ) La carga o fuerza está entre 2 y 10 Kgs. ejercida en una postura estática o requiere movimientos repetitivos.
- ( ) La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y es aplicada intermitentemente.
- ( ) La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos.
- ( ) Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.



# Esquema de puntuaciones obtenidas



# CONCLUSIONES

- La ergonomía nos permite adaptar el ambiente en el que vivimos y trabajamos para que se ajuste a nuestras necesidades específicas, cada persona es diferente.
- Nos proporciona técnicas para minimizar el impacto físico de las actividades cotidianas.
- Nos brinda un ambiente cómodo en el trabajo y en el hogar en el cual se puede ser productivo.

## RECOMENDACIONES

- Nutrir constantemente sobre conocimientos de la ergonomía no solo en nuestra área de trabajo sino en todas y cada una de las profesiones, para potencializar así las capacidades de trabajo.
- Deberían existir guías ergonómicas en nuestro país al respecto, las cuales las empresas puedan seguir y capacitar a sus trabajadores.