LOS MOVIMIENTOS REPETITIVOS: DEFINICIONES, METODOS DE IDENTIFICACION Y EVALUACION

Valencia, 18 de junio de 2009. Centro Territorial de Valencia del INVASSAT

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y EMPLEO

INVASSAT
Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo

José Luis Llorca Rubio
Jefe del Servicio de Especialidades Preventivas

INTRODUCCION

- Se entiende por **movimientos repetidos** a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.

INTRODUCCION

- Muchas personas ignoran la relación que existe entre las molestias que sufren y los esfuerzos repetidos que realizan reiteradamente durante un trabajo, en gran parte por que su aparición, muchas veces no se relaciona con la tarea.
- Sin embargo, hay una clara asociación entre ciertos problemas musculoesqueléticos y las actividades que implican posturas forzadas, trabajo repetitivo y ritmo excesivo, manejo de cargas pesadas, uso de herramientas, etc.

INTRODUCCION

- Estas formas de trabajo se reproducen en sectores laborales dispares: calzado, automóvil, alimentación, madera o servicios y en tareas específicas como las de teclear, pulir, limpiar, lijar, atornillar, montajes mecánicos e industriales, etc.
- Los problemas musculoesqueléticos que originan los movimientos repetidos afectan con más frecuencia a los miembros superiores.
- Las patologías más habituales son:
  - Síndrome del túnel carpiano (compresión del nervio mediano en la muñeca que provoca dolor, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano).
  - Tendinitis y la tenosinovitis (inflamación de un tendón o de la vaina que lo recubre, que origina dolor y puede llegar a impedir el movimiento).

INTRODUCCION

- Los factores de riesgo que hay que considerar en los movimientos repetidos son:
  - El mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros;
  - La aplicación de una fuerza manual excesiva;
  - Ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y tiempos de descanso insuficientes.

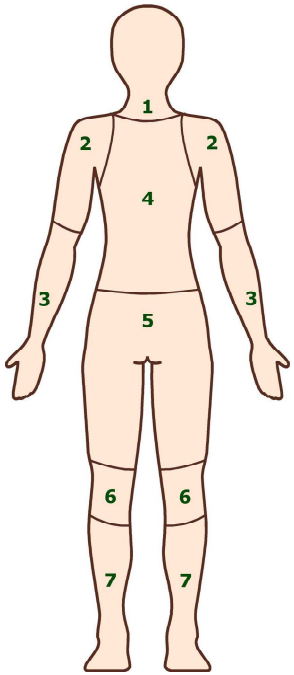
IDENTIFICACION DE RIESGOS

- Ley 31/95, artículo 15, el empresario deberá:
  - Evitar los riesgos = IDENTIFICAR
  - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
  - Combatir los riesgos en su origen
  - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
  - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo
  - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
  - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

IDENTIFICACION DE RIESGOS

- Por ello, el empresario, deberá identificar inicialmente los riesgos existentes en los puestos de trabajo.
- Cuando no se trate de una identificación inicial, se recomienda utilizar un **indicador de riesgo** como referente del posible daño que pudieran estar produciendo las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Estos pueden ser los siguientes:
  - Registro de accidentes de trabajo.
  - Registro de enfermedades profesionales.
  - Cuestionario sobre daño percibido, que puede encontrarse en la figura siguiente.

CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MUSCULOESQUELÉTICAS

ZONA CORPORAL	¿Durante el último año, ha tenido en el trabajo frecuentemente dolor, molestias o incomodidad en músculos, huesos o articulaciones? No deberán considerarse las molestias debidas a accidentes producidos fuera del trabajo.	
1. Cuello	☐ No ☐ Sí	
2. Hombros y brazos	☐ No ☐ Sí	
3. Antebrazos-muñecas-manos	☐ No ☐ Sí	
4. Zona dorsal-lumbar de la espalda	☐ No ☐ Sí	
5. Caderas-nalgas-muslos	☐ No ☐ Sí	
6. Rodillas	☐ No ☐ Sí	
7. Piernas-pies	☐ No ☐ Sí	

Analizar con más detalle cuando más de un 25% de los trabajadores que realicen una misma tarea presenten molestias en una determinada zona corporal.

IDENTIFICACION DE RIESGOS

- Para el análisis de estos resultados debemos tener un objetivo o pregunta previa a la que se quiere responder = HIPOTESIS DE TRABAJO.
- Para realizar este análisis debemos aplicar procedimientos estadísticos = CONTRASTE DE HIPOTESIS.
- Tras este análisis donde se determinará la localización de las molestias referidas por los trabajadores, en cuanto a segmentos y puestos de trabajo, estadísticamente significativas, se procederá a identificar las tareas que puedan originar riesgos compatibles con las zonas del cuerpo afectadas.

IDENTIFICACION DEL RIESGO DE REPETITIVIDAD

- Utilizaremos los criterios establecidos en la norma UNE EN 1005-5. Debemos comenzar definiendo unos conceptos importantes:
  - *Tarea repetitiva*: Tarea caracterizada por ciclos de trabajo repetidos.
  - *Ciclo de trabajo*: Secuencia de acciones técnicas que se repiten siempre de la misma manera.

IDENTIFICACION DEL RIESGO DE REPETITIVIDAD

- *Tiempo de ciclo*: Lapso de tiempo comprendido desde el momento en que el operador empieza un ciclo de trabajo hasta el momento en que ese mismo ciclo de trabajo vuelve a comenzar.
- *Acción técnica*: Acciones manuales elementales necesarias para completar las operaciones dentro del ciclo de trabajo, como mantener, girar, empujar, cortar.
- *Repetitividad*: Características de la tarea en la que una persona está continuamente repitiendo el mismo ciclo de trabajo, acciones técnicas y movimientos.

IDENTIFICACION DEL RIESGO DE REPETITIVIDAD

- *Frecuencia de acciones*: Número de acciones técnicas por minuto.
- *Fuerza*: Esfuerzo físico requerido del operador para realizar las acciones técnicas.
- *Posturas y movimientos*: Posiciones y movimientos de segmentos o articulaciones del cuerpo requeridos para realizar las acciones técnicas.

IDENTIFICACION DEL RIESGO DE REPETITIVIDAD

- *Tiempo de recuperación*: Periodo de descanso siguiente a un periodo de actividad en el cual puede darse el restablecimiento del tejido humano en minutos.
- *Factores adicionales*: Factores de riesgo de los que existe evidencia de relación causal o de agravamiento con trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores relacionados co el trabajo.

IDENTIFICACION DEL RIESGO DE REPETITIVIDAD

- Para la *identificación* de este riesgo utilizaremos la metodología desarrollada en *la norma UNE EN 1005-5*, en su método 1 que consiste en:
  - Si se satisfacen las condiciones siguientes NO HAY RIESGO:
    - La tarea no está caracterizada por ciclos de trabajo.
    - La tarea está caracterizada por ciclos de trabajo, pero las actividades perceptivas o cognitivas prevalecen claramente y los movimientos de los miembros superiores son residuales.

	SITUACION OPTIMA	CRITERIO
Fuerza	Ausencia	Norma UNE EN 1005-3
Posturas	Brazo entre 0-20º Muñeca < 15º El tiempo de agarre fuerza o pinza < 1/3 del ciclo	Norma UNE EN 1005-4
Repetitividad	Tiempo de ciclo > 30´´ Las acciones técnicas no se repiten más del 50% del tiempo del ciclo	
Frecuencia de acciones técnicas	< 40/minuto. $Acciones\ técnica\ \min uto = \frac{Número\ acciones\ técicas\ x60}{Duración\ del\ ciclo(seg)}$	
Factores adicionales	Vibraciones mano/brazo. Golpes. Compresión localizada sobre estructuras anatómicas por herramientas. Exposición al frío. Empleo de guantes inadecuados.	

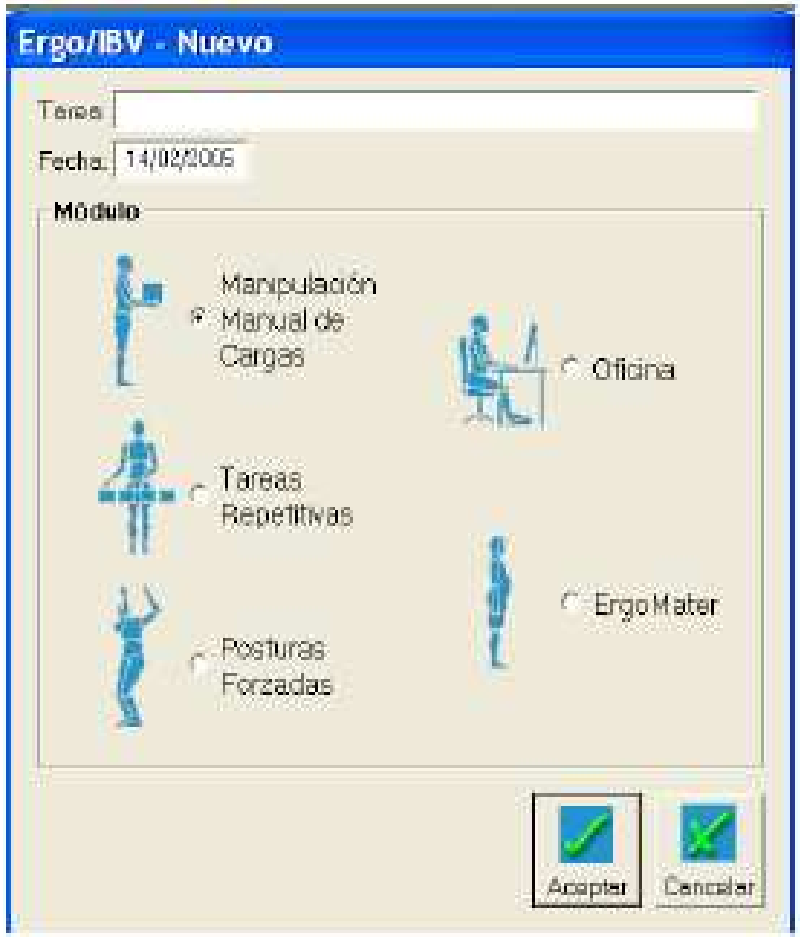
IDENTIFICACION DEL RIESGO DE REPETITIVIDAD

- *Estimación final*: Se considera aceptable cuando se satisfacen todas las condiciones anteriores.

EVALUACION DE REPETITIVIDAD. METODO Ergo-IBV

- Es una herramienta informática desarrollada por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) para la evaluación de los riesgos ergonómicos del trabajo.
- Se estructura actualmente en cinco módulos que permiten analizar:
  - Tareas de manipulación manual de cargas (levantamientos, transportes, empujes y arrastres de cargas).
  - Tareas repetitivas.
  - Tareas con posturas forzadas.
  - Puestos de trabajo de oficina.
  - Trabajadoras embarazadas.

METODO Ergo-IBV

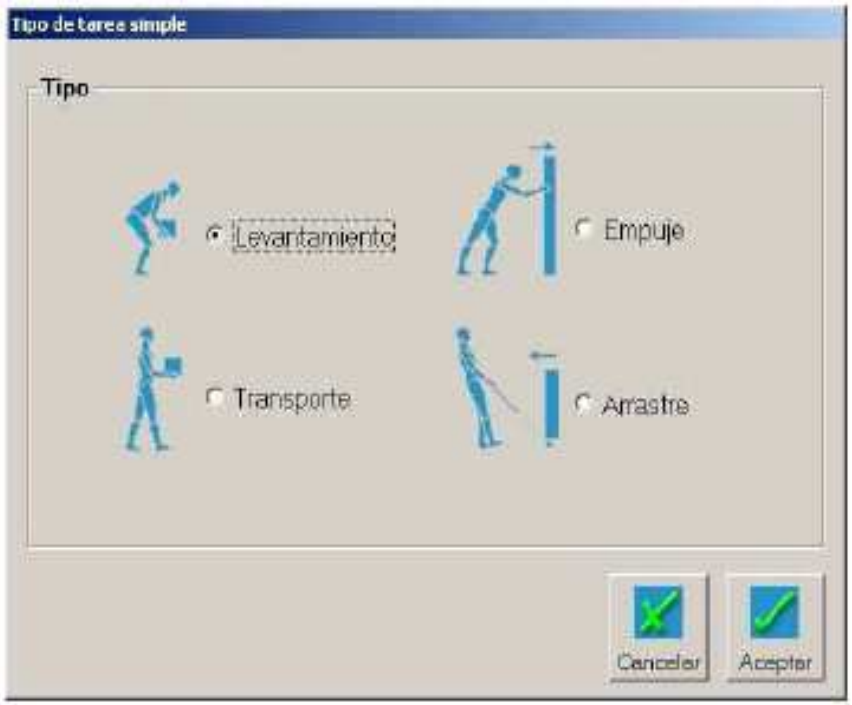


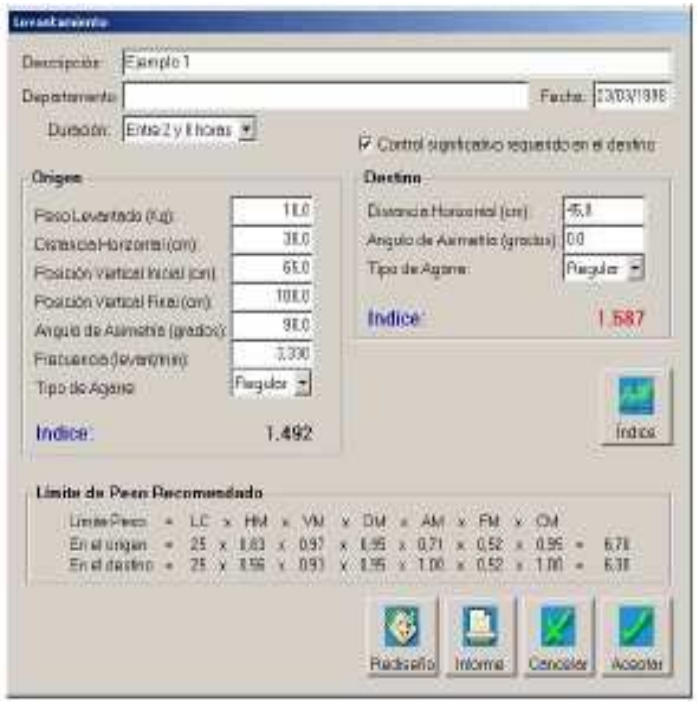
METODO Ergo-IBV

- Permite analizar tareas de manejo manual de cargas como:
  - Levantamientos.
  - Transportes.
  - Empujes y arrastres de cargas.
- El método considera:
  - Los pesos manipulados o las fuerzas de empuje o arrastre ejercidas.
  - La posición en la que se manipula la carga.
  - El giro del tronco.
  - El tipo de agarre.
  - La frecuencia de manipulación de cargas.
  - La duración de la actividad.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

METODO Ergo-IBV



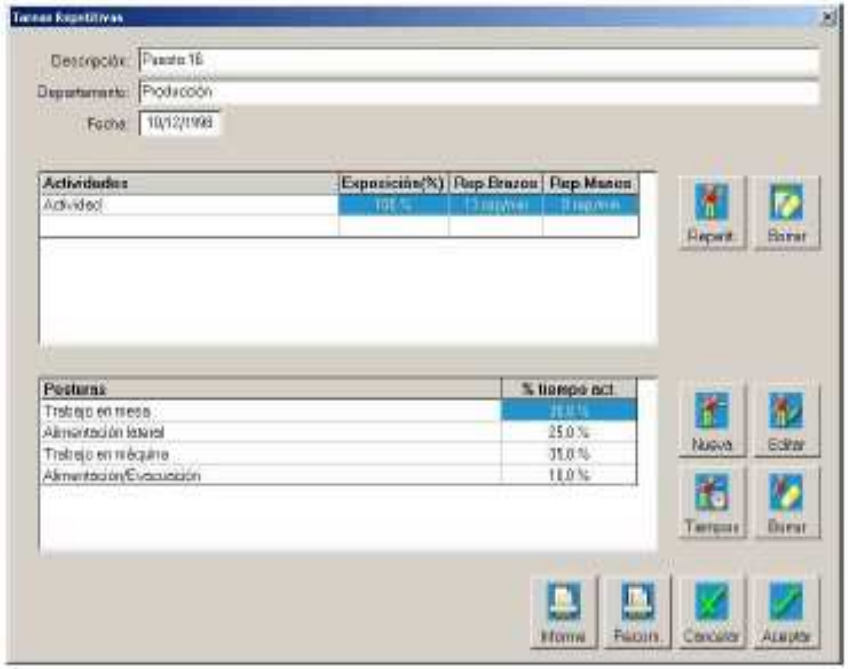


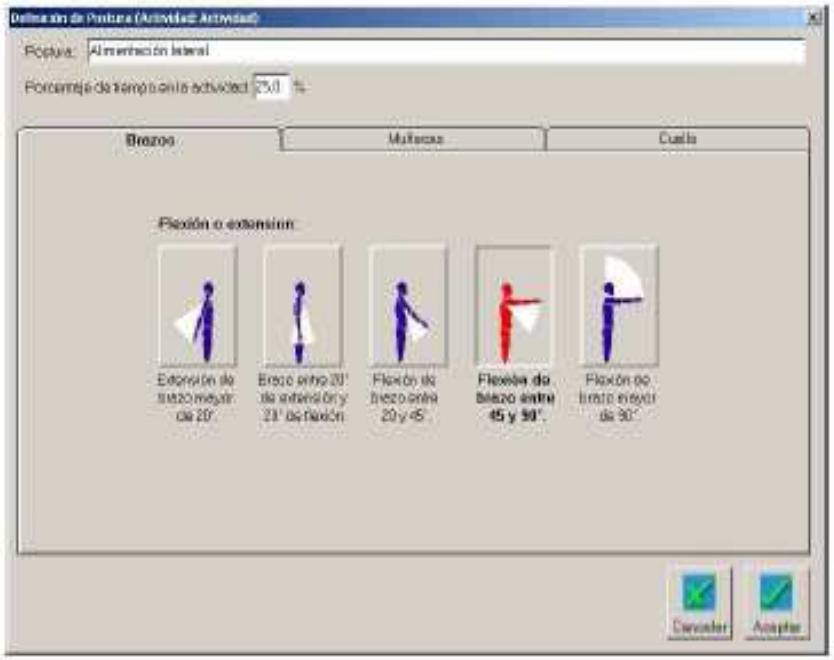
METODO Ergo-IBV

- Permite analizar tareas repetitivas de miembro superior con ciclos de trabajo definidos.
- Evalúa:
  - Evaluación del riesgo de trastorno musculoesquelético (TME) en la zona de la mano-muñeca considerando:
    - La flexión/extensión.
    - La desviación radial/cubital.
    - La pronación/supinación de la muñeca.
    - De la repetitividad de movimientos de la mano-muñeca.
    - De la duración de la actividad que se analiza.
  - Evaluación del riesgo de TME en la zona del cuello y de los hombros considerando:
    - Efecto de la elevación de brazos.
    - La flexión del cuello.
    - La inclinación lateral y el giro del cuello.
    - La repetitividad de movimientos de los brazos.
    - La duración de la actividad que se analiza.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

METODO Ergo-IBV





METODO Ergo-IBV

- Permite analizar tareas en las que se dan posturas forzadas del tronco, de los brazos y/o de las piernas, sin ciclos de trabajo claramente definidos.
- El método asigna a cada postura de trabajo (combinación de las posiciones de los brazos, de la espalda y de las piernas, y de la fuerza o carga ejercida) un nivel de riesgo de TME asociado a necesidades de rediseño del puesto de trabajo.

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

METODO Ergo-IBV

METODO Ergo-IBV

- Permite analizar tareas de oficina mediante una lista de verificación que considera aspectos relacionados con:
  - El ordenador.
  - El mobiliario de trabajo (silla, mesa y accesorios).
  - El entorno de trabajo (iluminación, ruido, ambiente térmico y espacio de trabajo).
  - La organización.
- Ofrece recomendaciones para mejorar los aspectos inadecuados detectados en la evaluación.

OTRAS METODOLOGIAS

- En los últimos 10 años, se han publicado numerosos métodos para la evaluación específica del riesgo de TME de la extremidad superior, la mayoría de ellos basados en la observación del técnico. Se estudiarán:
  - Método RULA.
  - Método IBV.
  - JSI.
  - Norma UNE EN 1005-5
  - Norma WAC 296-62-05174.

METODO RULA

- Nombre que corresponde a las siglas en inglés de "rapid upper limb assessment" (evaluación rápida de la extremidad superior). (McAtamney y Corlett, 1993).
- Fue desarrollado para investigar la exposición individual de los trabajadores a factores de riesgo asociados con trastornos del miembro superior relacionados con el trabajo.
- El método usa diversos diagramas para registrar las posturas del cuerpo y tres tablas que sirven para evaluar la exposición a los factores de riesgo siguientes:
  - Número de movimientos.
  - Trabajo estático muscular.
  - Fuerza aplicada.
  - Posturas de trabajo determinadas por los equipos y el mobiliario.
  - Tiempo de trabajo sin una pausa.

HOJA PUNTUACIÓN

TAREA.....

A

BRAZO

ANTEBRAZO

MUÑECA

GIRO MUÑECA

Usar Tabla A

POSTURA
PUNTUACIÓN A

+ USO MUSCULAR +

IZD / DCH

FUERZA

= PUNTUACIÓN C

B

CUELLO

TRONCO

PIERNAS

Usar Tabla B

POSTURA
PUNTUACIÓN B

+ USO MUSCULAR +

FUERZA

= PUNTUACIÓN D

Usar Tabla F

PUNTUACIÓN
FINAL

METODO RULA. Puntuación final

- Las posturas de trabajo y las acciones que tienen una **puntuación total de 1 ó 2** son consideradas aceptables, si no se mantienen o repiten durante largos períodos de tiempo.
- Una **puntuación total de 3 ó 4** se dará a posturas de trabajo que estén fuera de los rangos de movimiento adecuados definidos en la bibliografía, y también a posturas de trabajo que aunque estén dentro de los rangos adecuados exijan acciones repetitivas, carga estática o aplicación de fuerzas. Este tipo de operaciones podrían requerir estudios complementarios y posibles cambios.

METODO RULA. Puntuación final

- Una **puntuación total de 5 ó 6** indicará posturas de trabajo que no están dentro de los rangos idóneos de movimiento: se requiere que el operador realice movimientos repetitivos y/o trabajo muscular estático, y puede ser preciso ejercer fuerzas. Se sugiere que estas operaciones se investiguen pronto y se hagan cambios a corto plazo, mientras se planifican medidas más a largo plazo para reducir los niveles de exposición a los factores de riesgo.
- Una **puntuación de 7** se daría a algunas posturas de trabajo cercanas al final del rango de movimiento, que demandan acciones estáticas o repetitivas.
  - Cualquier postura que requiera fuerzas o cargas excesivas estará también incluida en este grupo.
  - Para estas operaciones es necesaria una inmediata investigación y modificación para reducir la excesiva carga del sistema musculoesquelético y el riesgo de lesión del operador.

METODO RULA. Niveles de acción

- **Nivel de acción 1**:Una puntuación de 1 ó 2 indica que la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos períodos.
- **Nivel de acción 2**: Una puntuación de 3 ó 4 indica que podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios.
- **Nivel de acción 3:** Una puntuación de 5 ó 6 indica que se precisan a corto plazo investigaciones y cambios.
- **Nivel de acción 4:** Una puntuación de 7 indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos.

METODO DEL IBV

- Fue **desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia** a partir de un proyecto de investigación realizado durante los años 1994 y 1995, cuyo objetivo era desarrollar un método sencillo para la evaluación del riesgo para el miembro superior, en tareas repetitivas.
- Este método permite evaluar de manera independiente el riesgo de lesión musculoesquelética de las zonas:
  - Cuello-hombro
  - Mano-muñeca
- Se basa en el cálculo de la exposición promedio del trabajador a los factores de riesgo que está expuesto en su jornada laboral.

METODO DEL IBV

- Para la aplicación de este método, es necesario grabar en vídeo las actividades realizadas por el trabajador, y posteriormente analizar las imágenes con el fin de:
  - Registrar las posturas fundamentales que adopta el trabajador durante la ejecución de su tarea.
  - Calcular el porcentaje de tiempo que está en cada postura.
  - Calcular la repetitividad de los movimientos de brazos y muñecas.
  - Codificar las posturas de brazos, muñecas, cuello y la fuerza ejercida por la mano.

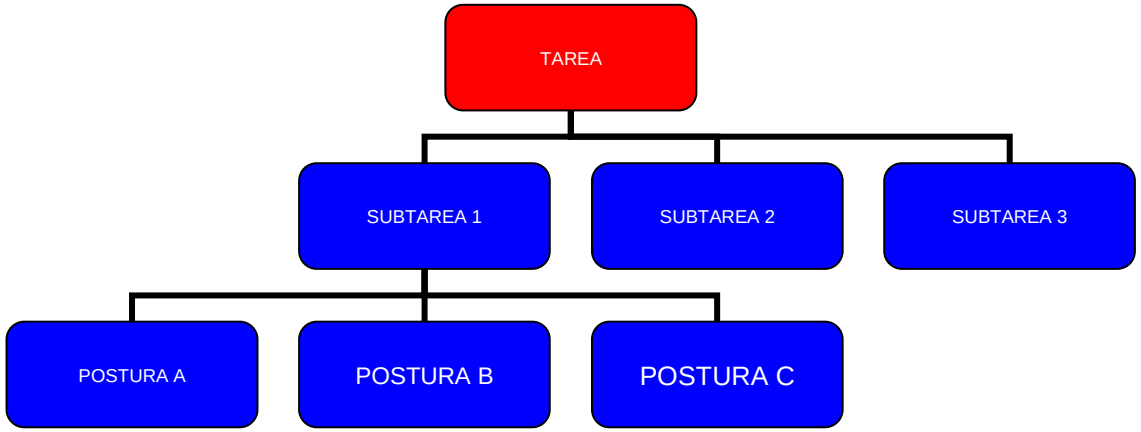
METODO DEL IBV

- Tiene la ventaja de estar informatizado, como se vio anteriormente. Vamos a analizar el módulo de repetitividad solamente y por el método manual.
- Está basado en el RULA, y analiza por un lado, las posturas de la extremidad superior de los demás segmentos pero a diferencia de aquél, no incluye la postura del tronco ni la de las piernas.

METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación

- Obtención de datos sobre las subtareas que realiza el trabajador, determinando los tiempos que dedica a cada una de ellas
- Grabar en video la actividad que realiza el trabador, tomando imágenes desde distintas posiciones.
- Analizar la grabación obteniendo datos sobre posturas, tiempos y repetitividad, para preparar la codificación.
- En primer lugar se obtendrán los datos siguientes:
  - Tiempo total ciclo trabajo:
  - Tiempo utilizado en cada una de las subtareas.
  - Tiempo de las distintas posturas en cada una de las subtareas.

METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación



METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación

- Puntuación de la postura del brazo.
- Puntuación de la postura del cuello.
- Puntuación de la postura de la muñeca.
  - Flexión extensión.
  - Desviación, giro.
- Intensidad de esfuerzo con la mano.
- Repetitividad en el brazo.
- Repetitividad en la muñeca.

METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación

- Posteriormente, se calcularán los valores promedio de las variables de exposición a partir de las posturas obtenidas y sus respectivos porcentajes de tiempo, obteniendo las puntuaciones referentes al cuello, brazos, muñecas, desviaciones e intensidad del esfuerzo.

$$\text{Puntuación promedio de A} = \sum_{i=1}^{N} A_i \times T_i$$

METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación

- **Posturas**
  - N = nº posturas analizadas.
  - Ai = Puntuación de la variable A en la postura i.
  - Ti = Porcentaje de tiempo de la postura i en tanto x 1
- **Repetitividad**
  - N = nº de actividades realizadas por el trabajador.
  - Ai = Repeticiones por minuto de actividad i.
  - Ti = Porcentaje de tiempo de la actividad i en tanto x 1

METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación

Variable	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Brazos	<1.17	1.17-1.6	>1.6
Cuello	<1.42	1.42-2.44	>2.44
Repetitividad brazos	≤ 7	>7	
Flexión-extensión muñecas	≤ 2	>2	
Desviación lateral, pronación supinación	<0.06	0.06-0.42	>0.42
Repetitividad mano-muñeca	≤ 4	>4	
Intensidad esfuerzo mano	< 1	1-2.8	>2.8

INVASSAT
Seguretat i Salut en el Treball

RIESGO DE LESION O MOLESTIAS EN EL CUELLO

RIESGO A CORTO PLAZO

BRAZOS	1		2		3	
	REPETICION					
CUELLO	1	2	1	2	1	2
1	1	1	1	2	2	3
2	2	2	2	3	3	4
3	2	3	3	4	3	4

RIESGOS A MEDIO PLAZO

BRAZOS	1		2		3	
	REPETICION					
CUELLO	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	3
2	2	2	2	3	3	4
3	3	3	3	4	4	4

RIESGOS A LARGO PLAZO

BRAZOS	1		2		3	
	REPETICION					
CUELLO	1	2	1	2	1	2
1	2	2	2	2	3	3
2	2	3	3	4	3	4
3	3	4	4	4	4	4

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación

RIESGO DE LESION O MOLESTIA EN LA MANO-MUÑECA							
	INTENSIDAD	1		2		3	
		REPETICION					
CUBITAL	**MUÑECA**	1	2	1	2	1	2
1	**1**	1	1	2	2	2	2
	2	1	2	2	2	2	2
2	**1**	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	3	3	3	3
3	**1**	3	4	4	4	4	4
	2	4	4	4	4	4	4

METODO DEL IBV. Procedimiento de aplicación

- La siguiente fase consiste en la obtención del nivel de riesgo de lesión musculoesquelética para cuello y muñeca.
- Existen **cuatro niveles de riesgo:**
  - Nivel 1: Aceptable.(menos de un 25% de los trabajadores padecerán este tipo de molestia
  - Nivel 2: A mejorar. Entre un 25 y un 40% lo padecerán.
  - Nivel 3: A rediseñar rápidamente. Entre un 40 y un 605 lo sufrirán.
  - Nivel 4: Inaceptable. Más de un 60% padecerán este problema.

NORMA UNE 1005-5

NORMA UNE EN 1005-5

- Si no se satisface alguna de las variables definidas en el método 1 de la norma, analizadas en la parte común, deberá analizarse de una forma más detallada cada factor de riesgo que tiene influencia sobre la frecuencia de las acciones técnicas.

NORMA UNE EN 1005-5

- Existen dos aspectos a tener en cuenta:
  - Cuando se evalúa una sola tarea repetitiva en un turno (monotarea)
  - Si se evalúan distintas tareas repetitivas en un solo turno (multitarea).

Monotarea.

- Se utiliza el índice OCRA que se obtiene por la relación existente entre la frecuencia previsible (FF) de acciones técnicas necesarias para realizar la tarea y la frecuencia de referencia de acciones técnicas para cada miembro superior (índice OCRA = FF/RF

Monotarea.

- La primera pregunta que nos debemos plantear es **en que consiste una acción técnica**.
- La acción técnica implica la actividad musculoesquelética de los miembros superiores. Se debe identificar con un movimiento complejo que implica a una o varias articulaciones y segmentos para permitir la realización completa de una tarea de trabajo simple.
- Para definir y contar acciones técnicas se establecen los siguientes criterios.

Monotarea.

- *Mover*: Significa transportar un objeto de un lugar a otro, sin caminar. Se considera como una acción cuando el objeto pesa más de 2 Kilogramos, con agarre de fuerza, o 1 Kilogramo con la mano en pinza y el brazo tiene un movimiento amplio abarcando una distancia mayor de 1 metro.
- *Alcanzar*: Significa llevar la mano a un lugar preestablecido. Se debe considerar como una acción cuando el objeto esta situado fuera de los límites de la zona de trabajo, definida como altura máxima: 730 milímetros, anchura máxima 1170 milímetros y profundidad máxima 415 milímetros.

Monotarea.

- *Agarrar/coger*: Coger un objeto con la mano o con los dedos para realizar una actividad o tarea.
- *Coger con una mano, volver a coger con la otra mano*: La acción de pasar un objeto de una a otra mano se considerará como dos acciones, una para cada mano.
- *Colocar*: Posicionar un objeto en un lugar preestablecido.
- *Introducir/sacar*: Se considera una acción técnica cuando se requiera el uso de fuerza.

Monotarea.

- *Empujar/tirar*: Se consideran acciones pues se precisa de la realización de fuerza.
- *Soltar/dejar ir*: No debe considerarse una acción técnica si simplemente se abre la mano y se deja ir.
- *Poner en marcha*: Se debe considerar una acción técnica cuando para accionar una herramienta se requiere el uso de un interruptor o palanca, mediante parte de la mano o uno o varios dedos.

Monotarea.

- *Acciones específicas en el transcurso de una fase*: Se considerarán acciones técnicas: doblar/plegar; curvar/desviar; estrujar, rotar, girar; guardar, perfilar; bajar, batir, golpear; pintar, raspar, bruñir, limpiar, martillear (cada pasad supone una acción); lanzar. Cada una de estas acciones debe ser descrita y contada cada vez que se repite.
- *Andar y controlar visualmente*: No son consideradas acciones técnicas pues no implican al miembro superior.
- *Transportar*: Significa andar, llevando un objeto a un destino predeterminado. Se debe considerar una acción técnica cuando el objeto pesa más de 2 Kilogramos, con agarre de fuerza, o 1 Kilogramo con la mano en pinza y el brazo tiene un movimiento amplio abarcando una distancia mayor de 1 metro.

Monotarea.

- La **frecuencia previsible (FF)** es el número de acciones técnicas necesarias para realizar la tarea por minuto, calculándose mediante la ecuación siguiente:

$$FF = \frac{NTC \times 60}{FCT}$$

- Donde NTC es la duración en segundos del ciclo y FCT es el número de acciones técnicas, para cada miembro superior realizadas en el ciclo de trabajo.

Monotarea.

- La ecuación siguiente calcula la **frecuencia de referencia RF.**

  RF = CF x PoM x ReM x AdM x FoM x (RcM x DuM)

- Donde:
  - CF es la constante de frecuencia de acciones técnicas por minuto = 30;
  - PoM, ReM, AdM y FoM son los multiplicadores para las variables postura, repetitividad, adicionales y fuerza;
  - RcM es el multiplicador para el factor de riesgo ausencia de periodo de recuperación.
  - DuM es el multiplicador para la duración total de una o varias tareas repetitivas en un turno.

Monotarea. Multiplicador para posturas (Po_M)

- Si las condiciones son las mismas que en el método 1, el factor multiplicador será 1.
- En caso contrario deberá consultarse la tabla siguiente:
- Al final se seleccionara el multiplicador más bajo.

Monotarea. Multiplicador para posturas (Po_M)

Postura forzada	Parte de tiempo del ciclo			
	Entre el 1 y el 24%	Entre el 25 y el 50%	Entre el 51 y el 80%	Más del 80%
Supinación del codo ≥ 60º	1	0.7	0.6	0.5
Extensión o flexión de muñeca ≥ 45º				
Agarre en pinza, gancho o palmar				
Pronación o flexión extensión del codo ≥ 60º	1	1	0.7	0.6
Desviación de la muñeca ≥ 20º				
Agarre de fuerza fino ≤ 2 cm				

Monotarea. Multiplicador de repetitividad (Re_M)

- Cuando la tarea requiere la realización de las mismas acciones técnicas de los miembros superiores para al menos el 50% del tiempo del ciclo o cuando el tiempo del ciclo es inferior a 15 segundos, el factor multiplicador es 0.7. en caso contrario será 1

Monotarea. Multiplicador para los factores adicionales (Ad_M)

- Entre estos se encuentran:
  - Instrumentos que vibran.
  - Gestos que implican contragolpe.
  - Exigencia de exactitud absoluta.
  - Compresión localizada de estructuras anatómicas.
  - Exposición al frío.
  - Uso de guantes que interfieren la manipulación.
  - Elevado ritmo de trabajo totalmente determinado por la máquina.

Monotarea. Multiplicador para los factores adicionales (Ad_M)

- Si los factores están ausentes para la mayor parte de la duración de la tarea, el factor será 1. En caso contrario:
  - Si uno o varios factores están presentes al mismo tiempo durante menos del 25% del tiempo de ciclo, AdM = 1.
  - Si uno o varios factores están presentes al mismo tiempo entre el 25 y el 50% del tiempo de ciclo, AdM = 0.95.
  - Si uno o varios factores están presentes al mismo tiempo entre el 51 y el 80% del tiempo de ciclo, AdM = 0.90.
  - Si uno o varios factores están presentes al mismo tiempo durante más del 80% del tiempo de ciclo, AdM = 0.80.

Monotarea. Multiplicador para fuerza (Fo_M)

- Si se cumplen los criterios descritos en el método 1, el valor es 1. Si no se cumplen, se aplicarán los valores de la tabla siguiente.

Monotarea. Multiplicador para fuerza (Fo_M)

% del nivel de fuerza de F_b	5	10	20	30	40	≥50
Borg CR-10	0.5	1	2	3	4	≥5
Puntuación	Muy, muy débil	Muy débil	Débil	Moderado	Bastante duro o pesado	Duro, pesado/muy pesado o pesado
Multiplicador para fuerza Fo_M	1	0.85	0.65	0.35	0.2	0.01

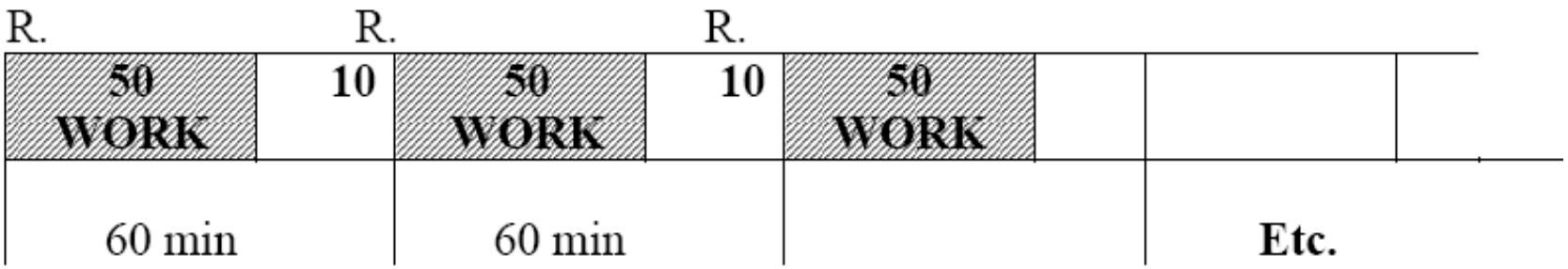
Monotarea. Multiplicador para la duración de la tarea (Du_M)

Tiempo total en minutos dedicado a tareas repetitivas en el turno	< 120	120 a 239	240 a 480	>480
Multiplicador para la duración (Du_M)	2	1.5	1	0.5

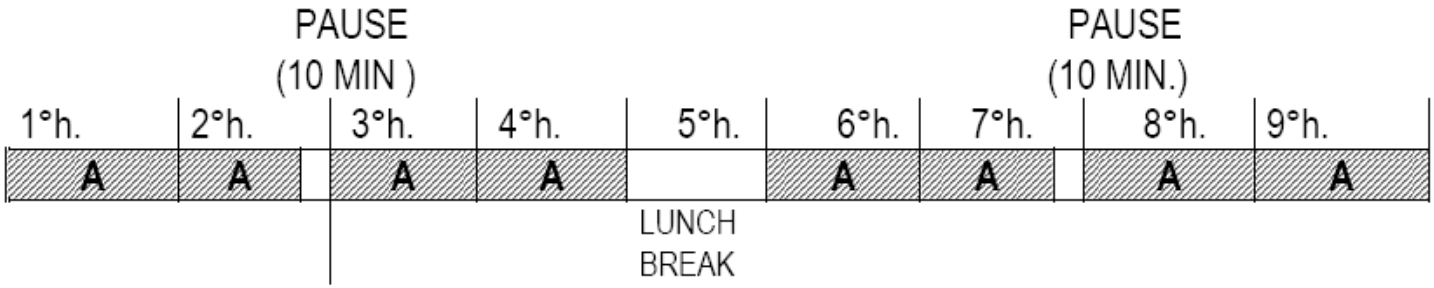
Monotarea. Pausas y periodo de recuperación (Rc_M)

- La condición de referencia está representada por la existencia de una pausa de 10 minutos consecutivos, para los músculos afectados, por cada hora de trabajo o una proporción de 5:1 entre el tiempo de trabajo y los periodos de recuperación.
- Se contará el número de horas sin un periodo de recuperación adecuado y se aplicará la tabla siguiente.

Monotarea. Pausas y periodo de recuperación (Rc_M)

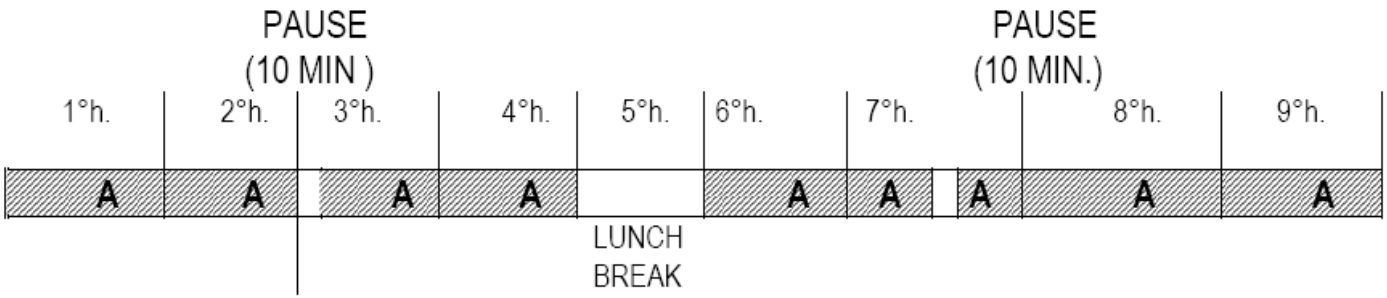


Monotarea. Pausas y periodo de recuperación (Rc_M)



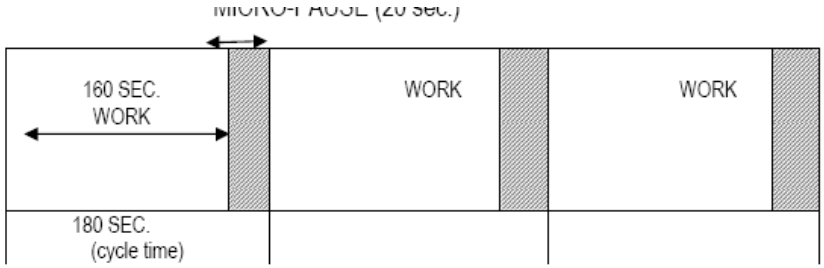
1st HOUR = 60 min. WORK. (no recovery)	= RISK 1
2nd HOUR = 50 min. WORK. 10 min. recovery	= RISK 0
3rd HOUR = 60 min. WORK. (no recovery)	= RISK 1
4th HOUR = 60 min. WORK.	= RISK 0
5th HOUR = 60 min RECOVERY	
6th HOUR = 60 min. WORK (no recovery)	= RISK 1
7th HOUR = 50 min. WORK. 10 min. recovery	= RISK 0
8th HOUR = 60 min. WORK (no recovery)	= RISK 1
9th HOUR = 60 min. WORK RECOVERY: end of shift	= RISK 0

Monotarea. Pausas y periodo de recuperación (Rc_M)



1°HOUR	= 60 min. WORK (no rec.)	= RISK 1
2°H	= 60 min. WORK.	= RISK 1
3°H	= 50 min. WORK. 10 min. RECOVERY	= RISK 0
4°H	= 60 min. WORK	
5°H	= 60 min. RECOVERY	= RISK 0
6°H	= 60 min. WORK	= RISK 1
7°H	= 60 min. WORK	= RISK 1
8°H	= 50 min. WORK 10 RECOVERY	= RISK 0
9°H	= 60 min. WORK RECOVERY at the end of shift	= RISK 0

Monotarea. Pausas y periodo de recuperación (Rc_M)



In this case, the work/recovery ratio within the cycle is not sufficient: in fact, the ratio is 8:1.
It will be necessary to check whether the presence of RECOVERY PERIODS during the whole shift is sufficient.
The repetitive task is carried out for 2 consecutive hours within a shift which includes also 2- 5 minute pauses, distributed as follows:

1h.		2h.		3h.			
REPETITIVE WORK	P	REPETITIVE WORK		-	-	LUNCH	-
55 MIN.	5	55 MIN.	5				

For every 55 minutes of work, 5 minutes of recovery are foreseen, with a ratio of 11:1, which is still not sufficient.
Other recovery periods which accumulate over 55 minutes' work within the cycle must be considered, as they total 6 minutes.
Within every hour, there are 5 minutes' pause , plus 6 minutes accumulated with all the micro-pauses within the cycle. Therefore, for every hour there are 49 minutes of actual WORK, AND 11 minutes RECOVERY. The 5:1 ratio is guaranteed.
Please remember that, for micro-pauses within the cycle to be considered as RECOVERY PERIODS which can then be summed up for every hour of actual work, it is essential that they last at least 10 consecutive seconds, and appear at least every few minutes.

Monotarea. Pausas y periodo de recuperación (Rc_M)

Número de horas sin adecuado periodo de recuperación	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Multiplicador Rc_M	1	0.90	0.80	0.70	0.60	0.45	0.25	0.10	0

Monotarea.

- El índice OCRA se obtiene comparando para cada miembro superior la frecuencia previsible de acciones técnicas para realizar una tarea repetitiva (FF) y la frecuencia de referencia de acciones técnicas (RF).
- En la tabla siguiente se encuentran los resultados

Monotarea.

Índice OCRA	Zona	Evaluación del riesgo
≤ 2.2	Verde	Aceptable
2.3 a 3.5	Amarillo	Aceptable condicionadamente
> 3.5	Rojo	No aceptable.

Multitarea.

- El índice OCRA para dos o más tareas repetitivas viene determinado por la razón para cada miembro superior entre el **número total de acciones técnicas necesarias para el turno** (ATA) y el **número total de acciones técnicas de referencia en el turno** (RTA).
- Así,
- Donde:
  - n es el número de tareas repetitivas realizadas durante el turno
  - Dj es la duración en minutos de la tarea j;
  - FFj es la frecuencia de acciones por minuto de la tarea j

$$ATA = \sum_{j=1}^{n} FF_j \times D_j$$

Multitarea.

- Donde: $$RTA = \sum_{j=1}^{n} \left[CF \times (Fo_{Mj} \times Po_{Mj} \times \mathrm{Re}_{Mj} \times Ad_{Mj}) \times D_j \right] \times (Rc_M \times Du_M)$$
  - n es el número de tareas repetitivas realizadas durante el turno;
  - j es la tarea genérica repetitiva;
  - CF es la constante de frecuencia (30);
  - PoMj, ReMj, AdMj y FoMj son los factores de riesgo para la tarea repetitiva;
  - Dj es la duración de la tarea repetitiva j en minutos;
  - RcM es el factor multiplicador para carencia de periodo de recuperación
  - DuM es el multiplicador para la duración total de todas las tareas repetitivas durante el turno.

Multitarea. Ejemplo

- Tarea 1, durante toda la jornada, el índice de Ocra 5,6 (zona roja).
- Para evitar el riesgo de sobrecarga de la escala se plantea la rotación en el puesto con la mitad de tarea propuesta, obteniendo un índice Ocra para la tarea 2 durante toda la jornada de 1,3 (zona verde).

Multitarea. Ejemplo

	CF	F_{OM}	P_{OM}	R_{EM}	A_{DM}	D_J		R_{CM}	D_{UM}	RTA
Tarea 1	30	0.6	0.7	1	1	220	2520			
Tarea 2	30	0.7	1	1	1	260	5460			
Suma tareas							7980	0.6	1	4788

- ATA Tarea 1 = 42 acciones técnicas por minuto x 200 = 8400 minutos de acción
- ATA Tarea 2 = 16 acciones técnicas por minuto x 260 = 4160 minutos de acción
- ATA combinación = 12.560 acciones técnicas por turno
- Ocra índice: 12560 / 4788 = 2,62 (zona amarilla)