

Métodos de Evaluación Ergonómica

Módulo 4

Nº de expediente: AI-0003/2015

Con la financiación de:



El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación de Prevención de Riesgos Laborales.

Objetivos de la sesión informativa

Conocer la definición de algunos conceptos relacionados con la evaluación ergonómica

Saber identificar las situaciones en las que se precisa de una evaluación ergonómica

Conocer los métodos de evaluación ergonómica más destacados

Conocer enlaces y referencias bibliográficas en las que buscar información para profundizar

Contenidos de la sesión

Algunos conceptos relacionados

Necesidad de evaluar el riesgo ergonómico

Selección del método de evaluación ergonómico

Métodos de evaluación ergonómicos destacados

Métodos: manipulación manual de cargas

Métodos: posturas forzadas

Métodos: movimientos repetitivos

Contenido de los informes de evaluación

Normativa de aplicación

Cuestiones a razonar

Bibliografía y enlaces de interés

1. Algunos conceptos relacionados

**El puesto de trabajo,
tarea, operación,
acción técnica y ciclo
de trabajo**



1.1

¿A qué nos referimos cuando hablamos de puesto de trabajo?

La noción de puesto se utiliza de muy diversas formas en nuestro lenguaje cotidiano, vamos a verlo a través de **unos ejemplos**:

1. “Mi sueño es tener un puesto de trabajo bien pagado”. En este caso, se identifica con un cargo a desempeñar en una empresa.
2. “Mi puesto de trabajo es aquel de la izquierda”. Se identifica con el mobiliario y/o equipos o el espacio físico que ocupa el trabajador durante su jornada diaria como podría ser una mesa y un ordenador, o un espacio en una línea de envasado.
3. “Tengo varios puestos que ocupo a lo largo del día”. Aquí, también se refiere a un espacio físico o a una tarea concreta (compuesta por distintas operaciones, subtareas y/o acciones), como podría ser reponer en estanterías, organizar el almacén y cobrar al cliente en caja.
4. “Mi puesto de trabajo es muy pesado y aburrido”. Se refiere al conjunto de tareas que desarrolla el trabajador a lo largo de la jornada diaria y sus condiciones de trabajo.

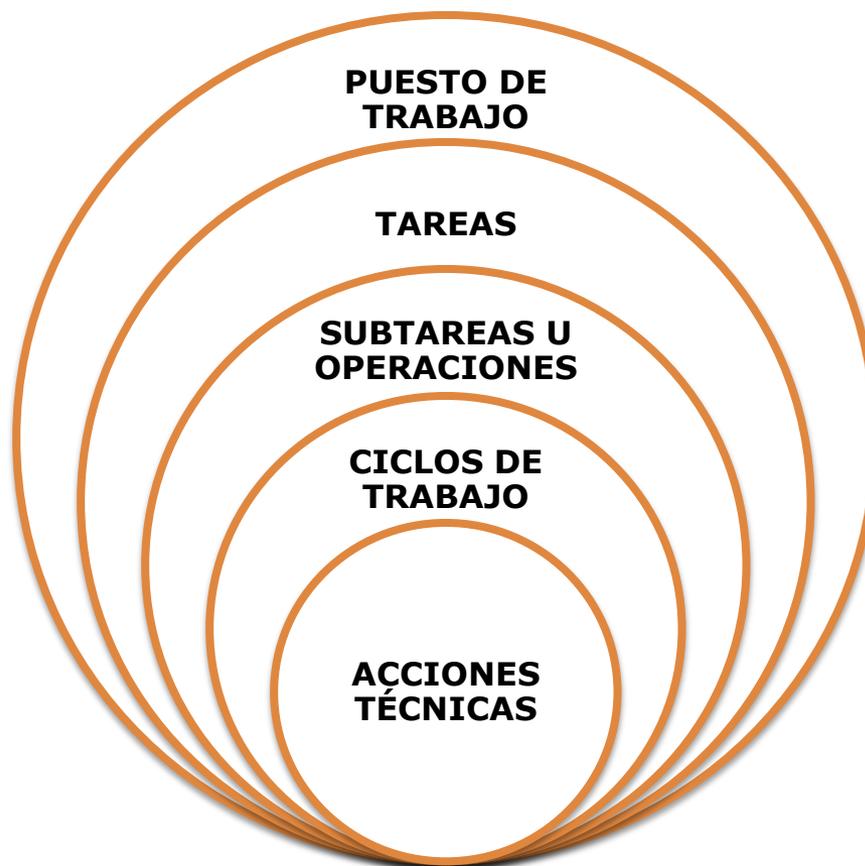
PREGUNTA: ¿Cuál te cuadra más en el contexto de la ergonomía laboral?

- **Diversidad lingüística** no sería un problema si al menos, en el ámbito de la prevención de riesgos laborales se hubiera optado por una de ellas, pero no ha sido así.
- No es posible referirse a todos ellos cuando hablamos de los riesgos ergonómicos del puesto de trabajo, y solo es comprensible y más en el área de ergonomía (y también en psicosociales), identificar **el puesto de trabajo con el conjunto de tareas que desarrolla el trabajador a lo largo de su jornada de trabajo habitual y sus condiciones de trabajo.**
- **Justificación: la mayoría de TME se producen por múltiples causas** resultado de la suma/combinación de las diferentes exposiciones a factores de riesgo ergonómicos a lo largo de la jornada y en distintas tareas a desarrollar.

RECUERDA: el concepto de puesto de trabajo como el conjunto de tareas y sus condiciones de trabajo. Aunque no coincide con el término empleado en muchos métodos de evaluación ergonómica (Ej. Método OCRA lo define como espacio físico).

1.2

Tarea, operación, acción técnica y ciclo de trabajo



2. Necesidad de evaluar el riesgo ergonómico

No siempre es necesario a la evaluación del riesgo ergonómico



2.1

¿Conocemos la situación de riesgo ergonómico y la podemos evitar aplicando medidas preventivas?

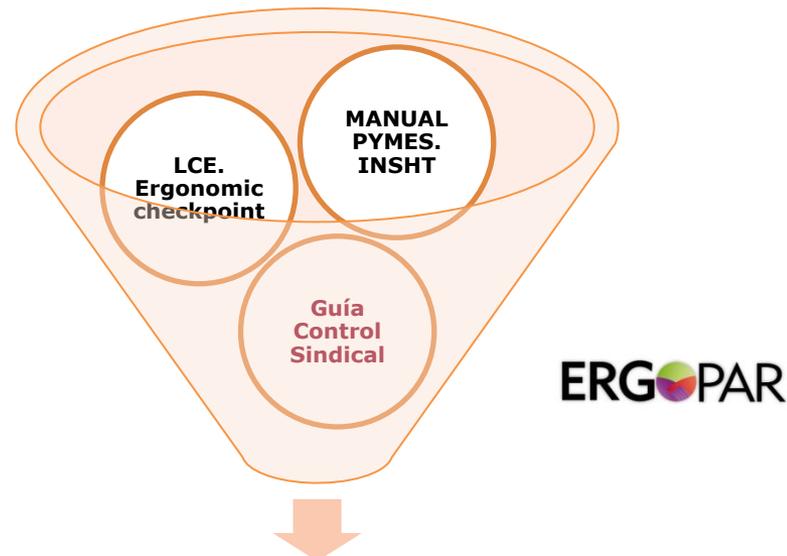
El artículo 15.1 a y b de la Ley de PRL define los principios de la acción preventiva. Según éste, la empresa deberá en primer lugar evitar los riesgos y si no es posible, entonces evaluarlos. Es por esta razón, que **siempre que el riesgo ergonómico sea evidente y existan propuestas eficaces que puedan evitarlo, habrá que aplicarlas en el puesto.**

Por ejemplo, si un colectivo de trabajadores está manipulando manualmente pesos de 25 kg en el montaje de palets, durante más de 2 horas en la jornada, no es necesario evaluar porque el riesgo de sufrir un TME existe y es evidente.

RECUERDA: Podemos hacer una identificación inicial de riesgos ergonómicos en el puesto y buscar soluciones eficaces. **No es necesario evaluar siempre.**

2.2

Propuesta de Listas de comprobación ergonómica y Métodos de identificación de factores de riesgo ergonómicos



IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS ERGONÓMICOS MEDIANTE CRITERIOS OBJETIVOS

Si quieres conocer en profundidad estas herramientas consulta las diapositivas de esta presentación sobre bibliografía y enlaces de interés.

2.3

No conocemos a fondo la situación de riesgo para poder proponer medidas preventivas eficaces, ¿realizamos una evaluación de riesgos ergonómica?

Sí, así lo indica la LPRL. En general, diferenciamos dos niveles de evaluación ([Guía de actuación inspectora en factores ergonómicos](#)):

- **Nivel básico.** Incluye todas aquellas metodologías de evaluación cuantitativa que no requieren excesiva complejidad en la toma de datos, el tratamiento de la información e interpretación de resultados, pudiendo ser aplicados por **Técnicos de nivel intermedio o superior en PRL.**
- **Nivel avanzado.** Incorpora la evaluación cuantitativa del riesgo en situaciones complejas como por ejemplo, **trabajadores especialmente sensibles, manipulaciones de cargas complejas, tareas repetitivas en las que se desee considerar la acumulación de exposición durante la jornada laboral, situaciones que requieran la aplicación de técnicas instrumentales, etc.** que no pueden ser abordadas con la suficiente precisión con los métodos de evaluación de nivel básico, siendo solamente utilizadas por **Técnicos de nivel superior en PRL (ergónomos).**

Primero normativa española, luego UNE-EN, ISO y criterios técnicos INSHT, y por último, entidades de reconocido prestigio.



NORMAS TÉCNICAS SOBRE ERGONOMÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS. COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN (CEN, Normas EN). COMITÉ TÉCNICO 122 DE ERGONOMÍA. Y AENOR (Normas UNE)

OBJETO: dar cumplimiento a la Directiva 2006/42/CE sobre maquinaria y los principios ergonómicos en su diseño respecto al operador, a partir de 2009.

CARACTERÍSTICAS

UNE-EN 1005 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano.

En relación con las máquinas y sus componentes

UNE EN 1005-1: 2002+A1:2009. Términos y definiciones.

UNE EN 1005-2:2004+A1:2009. Manejo de máquinas y de sus partes componentes.

Levantar y depositar cargas +3kg. Tareas de mantenimiento.

UNE EN 1005-3:2002+A1:2009. Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.

Fuerzas aplicadas

UNE EN 1005-4:2005+A1:2009. Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas.

Posturas forzadas/máquinas
Para el diseño de máquinas en origen.

UNE EN 1005-5:2007. Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia.

Movimientos repetidos

M2. MÉTODO OCRA
M1. Instrucciones diseñador. Evaluación sencilla.

NORMAS INTERNACIONALES TÉCNICAS SOBRE ERGONOMÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN (ISO). COMITÉ TÉCNICO 159 DE ERGONOMÍA.

OBJETO: regular los requisitos ergonómicos para el diseño de puestos de trabajo, métodos de evaluación de riesgos y otros aspectos relacionados con los TME.		CARACTERÍSTICAS	
ISO 11228 Ergonomía. Manipulación manual. La actualiza ISO/NP TR 12295:2014	ISO 11228 -1:2003. Levantamiento y transporte.	Incluye los criterios NIOSH para levantamiento.	
	ISO 11228 -2:2007. Empuje y tracción.	Similar a Tablas de Snook y Ciriello (lo mejora).	
	ISO 11228 -3:2007. Manipulación de objetos (<3Kg) a alta frecuencia.	Movimientos repetidos	M2. Remite a MÉTODO OCRA (UNE-EN 1005-5) M1. Checklist (basado en Checklist OCRA (Colombini D. et al, 2000)
ISO/NP TR 12295:2014 (contiene y actualiza otras normas)	Aplicación de los estándares sobre manipulación manual (ISO 11228 -1, ISO 11228 -2), movimientos repetidos (ISO 11228 -3) y posturas forzadas (ISO 11226:2000 evaluación de posturas estáticas)	Levantamiento Transporte Empuje y tracción Movimientos repetidos Posturas forzadas	
ISO TR 12296:2012	Manipulación manual de personas en el sector sanitario	Levantar Transporte Empuje y tracción	MAPO

La selección del método de evaluación de riesgos ergonómicos va a consistir en identificar cuál de ellos tiene en cuenta aquellos factores de riesgo que influyen y pueden incrementar la probabilidad de que se desarrolle un TME.

La dificultad radica en la gran cantidad de factores de riesgo que deben ser considerados en el puesto de trabajo (movimientos repetitivos, levantamientos de carga, mantenimiento de posturas forzadas, posturas estáticas, exigencia mental, monotonía, vibraciones, condiciones ambientales, etc.) **y la variedad de tareas que lo componen.**

2.4

¿Qué evaluamos el puesto de trabajo o la tarea?

Cuando se realiza una **evaluación general de riesgos de un puesto de trabajo**, no hay dudas en la respuesta, se evalúan los riesgos laborales de las condiciones de trabajo del conjunto de tareas que a lo largo de la jornada laboral realizan los trabajadores en su puesto de trabajo.

Por ejemplo, Isabel trabaja en una empresa limpiando durante 8 horas al día de lunes a viernes. Al inicio de su jornada, limpia las zonas comunes en las oficinas (zona de café, pasillos, vestíbulo y baños), luego va ordenando y limpiando despacho por despacho (recogiendo papeleras y limpiando mesas y pasando la mopa) y los aseos en oficina; por último, se dirige a la zona de producción y almacén y limpia los vestuarios, duchas y aseos.

Todas las tareas habituales y las condiciones en como las realiza, conforman su puesto de trabajo.

Sin embargo, cuando se **evalúan los riesgos ergonómicos** la respuesta es un tanto contradictoria y compleja.

Las evaluaciones ergonómicas no evalúan el conjunto de movimientos repetidos, posturas forzadas, levantamientos de cargas, etc. que se realizan en el puesto de trabajo durante la jornada laboral; sino que **evalúan tareas concretas, ciclos de trabajo e incluso operaciones simples** (y/o subtareas), que en el conjunto de la jornada laboral ocupan solamente una parte.



Por ejemplo:

Al final de la jornada, a Pablo le duelen las muñecas, el cuello y las piernas. Todo el día agarrando botellas y cajas, con el cuello inclinado y de pie sin apenas moverse. El servicio de prevención ha evaluado la tarea que considera más desfavorable a nivel ergonómico, colocar el tapón y el riesgo es tolerable, ya que el tiempo de exposición diario a movimientos repetitivos de muñeca/mano es reducido.

2.5

Cuestiones clave en la estimación del nivel de riesgo ergonómico que con la evaluación por tareas, NO se tienen en cuenta:

- **La multiexposición a factores de riesgo ergonómicos** en el conjunto de la jornada laboral de la que derivan gran parte de TME (combinación).
- **La suma de tiempos de exposición** a los mismos factores de riesgo ergonómicos desarrollados en más de una tarea.
- **La suma de la frecuencia de repetición** de un movimiento que se realiza en más de una tarea.
- **La suma de la intensidad del esfuerzo** realizado en más de una tarea.
- **El incremento en la probabilidad de sufrir un TME** por exposición a factores de riesgo ergonómicos en el conjunto de la jornada laboral.
- **El incremento en la gravedad del daño** por TME por exposición a factores de riesgo ergonómicos en el conjunto de la jornada laboral.

En definitiva, la respuesta a la pregunta **¿qué se evalúa el puesto o la tarea? debe ser evaluar el puesto de trabajo**, aunque para ello, sea necesario evaluar de manera independiente cada una de las tareas que lo componen, para luego calcular o medir el nivel de riesgo ergonómico global del puesto de trabajo.

Mientras no existan métodos de evaluación que permitan obtener resultados ergonómicos por puesto, **el Comité de Seguridad y Salud en la empresa deberá asumir la tarea de buscar la homogeneidad de movimientos, posturas y manipulaciones en las diferentes tareas desarrolladas a lo largo de la jornada, para su consideración final**. Todo ello con la participación directa del Técnico del Servicio de Prevención de riesgos laborales que deberá realizar la estimación global del riesgo.

2.6

¿Evaluamos las posturas, movimientos, levantamientos, empujes, etc. o todo en su conjunto?

Los métodos de evaluación ergonómica se centran en el análisis de **un determinado factor de riesgo** (las posturas forzadas, los levantamientos de carga, la repetitividad de movimientos, etc.).

De los métodos de evaluación ergonómicos actuales, **no existen ninguno que evalúe de manera conjunta todos los factores de riesgo ergonómicos de la tarea y sus condiciones de trabajo**. Deben evaluarse por separado y con distintas metodologías.

La combinación y/o la suma de todas las condiciones de trabajo desfavorables serán las que provoquen la aparición de daños en el sistema musculoesquelético de las personas expuestas.

Si al menos, se van mejorando algunas de estas condiciones desfavorables a nivel ergonómico, el nivel de riesgo total en la jornada, se verá disminuido.



3. ¿CÓMO REALIZAR UNA CORRECTA SELECCIÓN DEL MÉTODO ERGONÓMICO?

Los métodos de evaluación de riesgo ergonómico que se apliquen en una empresa deben ser lo más objetivos, fiables y válidos posible.



A la hora de escoger un método de evaluación NO deben plantearse preguntas como: *¿qué método emplearé para evaluar un puesto de reponedor de almacén?*

La pregunta adecuada será: *¿qué factores de riesgo están presentes en el puesto de reponedor de almacén?*

Con una clara respuesta, se escogerán los métodos adecuados para cada factor de riesgo detectado.

3.1

Criterios para la selección de los Métodos de Evaluación Ergonómicos

- **Un método de prevención de riesgos ergonómicos completo** es aquel que puede determinar con eficacia cuál es el nivel de riesgo, considerando la valoración de todos los factores de riesgo previamente identificados, y determinando cuánto influyen en cada situación.
- Debe considerar la **intensidad** del esfuerzo al que se expone, de la **frecuencia** del riesgo y **duración** de la exposición, con el fin de valorar adecuadamente la exposición y la probabilidad de que se produzca el TME.

Para la selección del método existen en internet, herramientas de apoyo que en función de las características del análisis que se pretenda llevar a cabo, te recomienda un método u otro. Por ejemplo, el **software online de ergonautas** desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia (en su espacio webs específico de ergonomía, público y gratuito).



4. Métodos de evaluación del riesgo ergonómico

Los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos más destacados



4.1

Métodos destacables: clasificación

En este apartado se muestran los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos más destacados, ya sea por:

- Ser de los más empleados en la actualidad por los servicios de prevención.
- Y/o por tratarse de metodologías que incorporan criterios técnicos más fiables y adecuados en la valoración del nivel de riesgo ergonómico (Normas UNE-EN e ISO).

Manipulación
manual de
cargas

Posturas
forzadas

Movimientos
repetitivos

Aplicar fuerzas

4.2

Portal de TME del INSHT

The screenshot displays the website for the TME (Musculoskeletal Disorders) portal. At the top, it features the logos of the Spanish Government, the Ministry of Employment and Social Security, and the National Institute for Safety and Health in the Workplace (INSHT). A search bar is located in the top right corner. The main banner includes a graphic of a person with a gear and the text 'Portal de trastornos musculoesqueléticos' and 'trastornos musculoesqueléticos'. Below the banner, there are three main sections: a navigation menu on the left, a central content area, and a 'Destacados' (Highlighted) section on the right.

Navigation Menu:

- ▶ Inicio
- ▶ Vigilancia de la salud de los TME
- ▶ Métodos de evaluación
- ▶ Buenas prácticas
- ▶ Formación / divulgación
- ▶ Legislación / Normativa técnica
- ▶ Documentos clave
- ▶ Enlaces

Métodos de evaluación

■ Métodos de evaluación

Descripción y valoración del método de valoración más adecuado, según el factor de riesgo. Se facilitan las herramientas software descargables, check list, fichas, etc. para la ayuda en la aplicación del método.

- ▶ Trabajos repetitivos
- ▶ Levantamiento de cargas
- ▶ Transporte de cargas
- ▶ Empuje y arrastre de cargas
- ▶ Movilización manual de personas
- ▶ Posturas forzadas
- ▶ Aplicación de fuerza

Destacados

- ▶ ¡NOVEDADES!
- ▶ Advertencia (pdf, 12 Kbytes)
- ▶ Métodos de evaluación
- ▶ Legislación / Normativa técnica

4.3

Aplicaciones para el análisis y evaluación del riesgo ergonómico. INSHT.

← → ↻ calculadores.insht.es:86/Disciplinas/Ergonomia.aspx

 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL
 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

[Calculadores INSHT](#) > [Disciplinas > Ergonomía](#) [Volver a calculadores](#)

Listado disciplinas

- Higiene
- Medicina del trabajo
- Seguridad
- Gestión de la prevención
- Ergonomía

Ergonomía

Se ofrece una herramienta de ayuda para algunos cálculos habituales en las distintas disciplinas que conforman la prevención de riesgos laborales. Su formato permite identificar la empresa y el puesto de trabajo bajo estudio, e imprimir un informe final con los datos de entrada, los datos intermedios, cuando proceda, y los resultados obtenidos.

Análisis de posturas forzadas



El método REBA es una herramienta de análisis postural que permite valorar aquellas tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo musculoesquelético.

Determinación del metabolismo energético



El consumo metabólico sirve para evaluar la carga física y es así mismo una variable necesaria para valorar la agresión térmica. Este calculador presenta los métodos para determinar el gasto energético, basados en la Norma UNE 8996 "Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica"

Evaluación de la comunicación verbal: método SIL (Speech Interference Level)



Valoración de las molestias por interferencia del ruido en la conversación, en base a los criterios técnicos establecidos en la UNE EN ISO 9921:2004 (Ergonomía. Evaluación de la comunicación verbal) y en la NTP 794 (Evaluación de la comunicación verbal método SIL).

Evaluación del bienestar térmico global y local



Método basado en la UNE-EN ISO 7730 para la predicción de la sensación térmica general y del grado de incomodidad (insatisfacción térmica) de las personas expuestas a ambientes térmicos moderados en interiores mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y de los criterios de bienestar térmico local.

Cálculo de la superficie libre mínima por trabajador

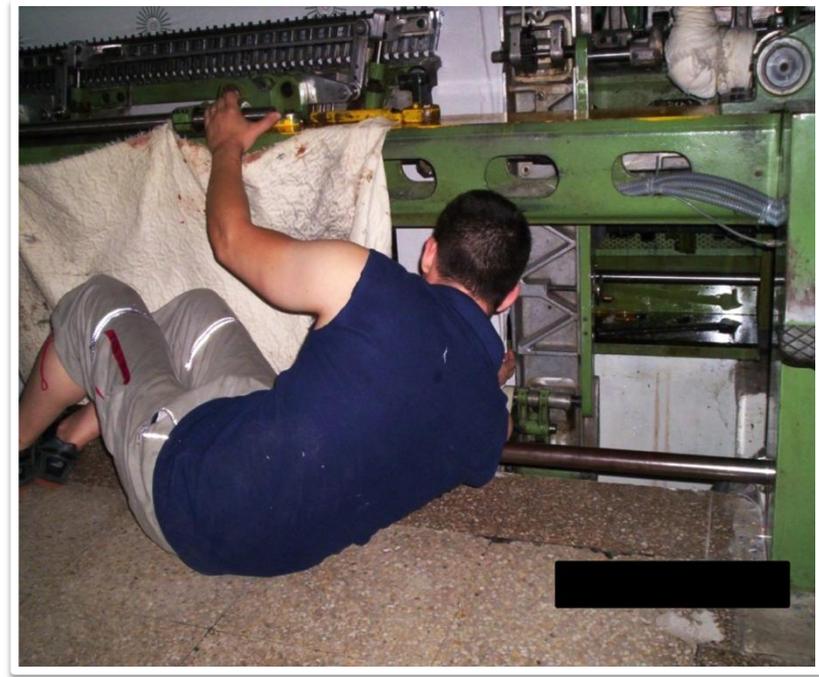


Cálculo de la superficie libre mínima por trabajador en diferentes espacios de trabajo basado en la exigencia del Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)

5. Métodos: manipulación manual de cargas

**Levantar, depositar,
transportar, empujar
y arrastrar**



5.1

Clasificación de métodos de evaluación de manipulación manual de cargas

Clasificación de los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos destacables

Factores de riesgo ergonómico que analiza	Denominación del método y/o norma que lo desarrolla
MMC. Levantamiento manual de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Método de la Guía Técnica del INSHT • Norma UNE-EN 1005-2:2004. Método 1: Análisis rápido mediante valores críticos. • Norma UNE-EN 1005-2:2004. Método 2: Estimación mediante tablas. • Norma UNE-EN 1005-2:2004. Método 3: Cálculo mediante fórmula. • Norma ISO 11228-1:2003. Incluye y actualiza NIOSH. • Ecuación NIOSH. Levantamiento y depósito
MMC. Transporte manual de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Valores recomendados de la Guía Técnica del INSHT • Norma ISO 11228-1:2003. Incluye levantamiento y transporte manual de cargas • Tablas de Snook y Ciriello (transporte y empuje y arrastre)
MMC. Empuje y arrastre	<ul style="list-style-type: none"> • Norma ISO 11228-2:2007. Método 1: Estimación y evaluación general del riesgo (similar a Tablas de Snook y Ciriello). • Norma ISO 11228-2:2007. Método 2: Estimación y evaluación especializada del riesgo. • Tablas de Snook y Ciriello (transporte y empuje y arrastre).
MMC. Movilización de pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • MAPO. Movimiento y Asistencia de Pacientes Hospitalizados, incluido en la Norma ISO TR 12296:2012. Manipulación manual de personas en el sector sanitario. • PTAI • Til Thermometr • The Dortmund Approach

5.2

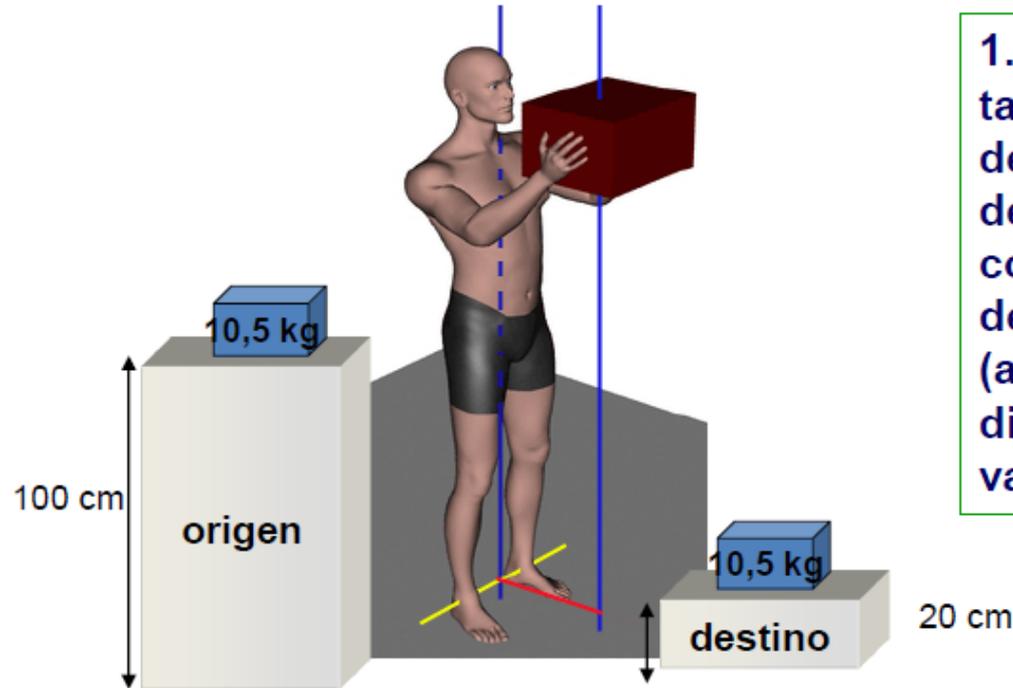
Tareas de levantamiento y depósito manual de cargas

¿Qué tipo de tarea de levantamiento y depósito es... simple? compuesta? variable? o secuencial?

- Tarea simple (LI)
- Tarea compuesta (CLI)
- Tarea variable (VLI)
- Tarea secuencial (SLI)

Vamos a definir cada **tipo de tarea de manipulación manual en el levantamiento y depósito de cargas**. *Imágenes:* www.cenea.eu

EJEMPLO DE TAREA SIMPLE



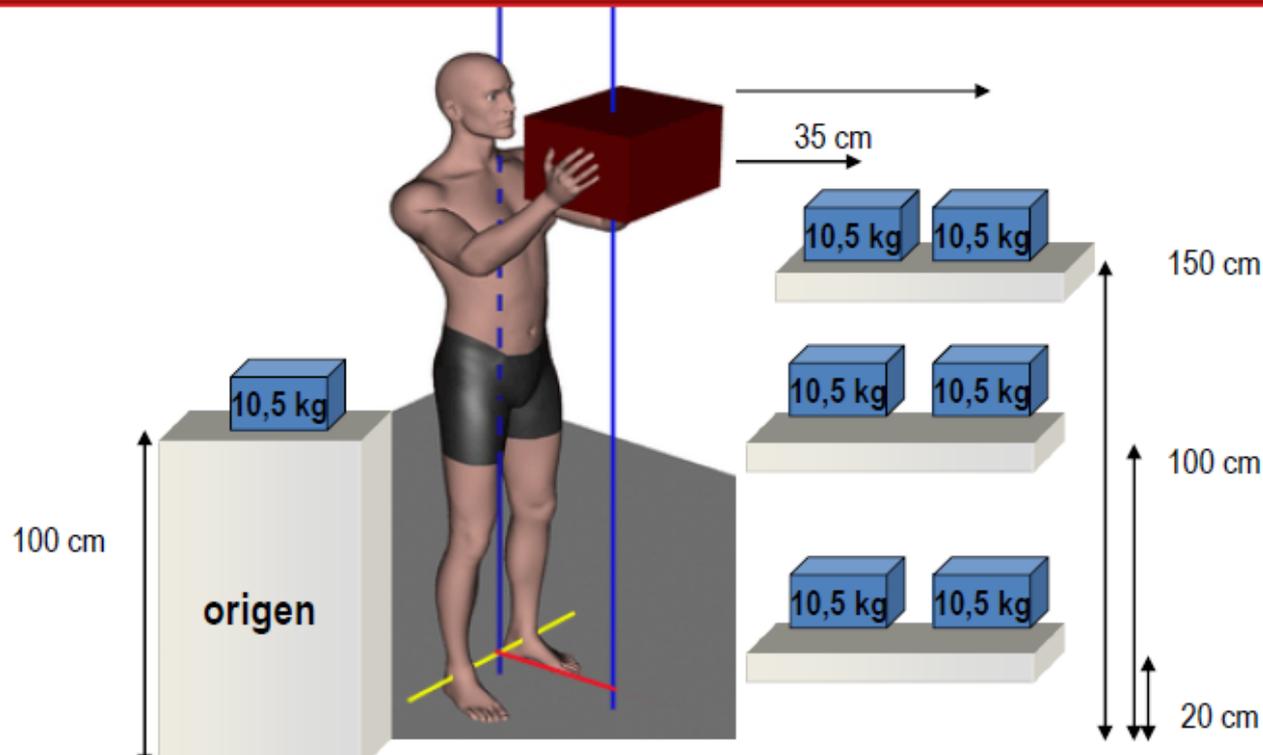
1. **TAREA SIMPLE** es una tarea en la que el peso de las cargas que se deben manipular es constante y la geometría del origen y destino (altura de la carga y distancia al cuerpo) no varían significativamente

El mismo peso que se levanta desde el origen (la misma zona) hasta el destino (la misma zona).

11228-1 (*Levantamiento manual de cargas*)

EJEMPLO DE TAREA COMPUESTA

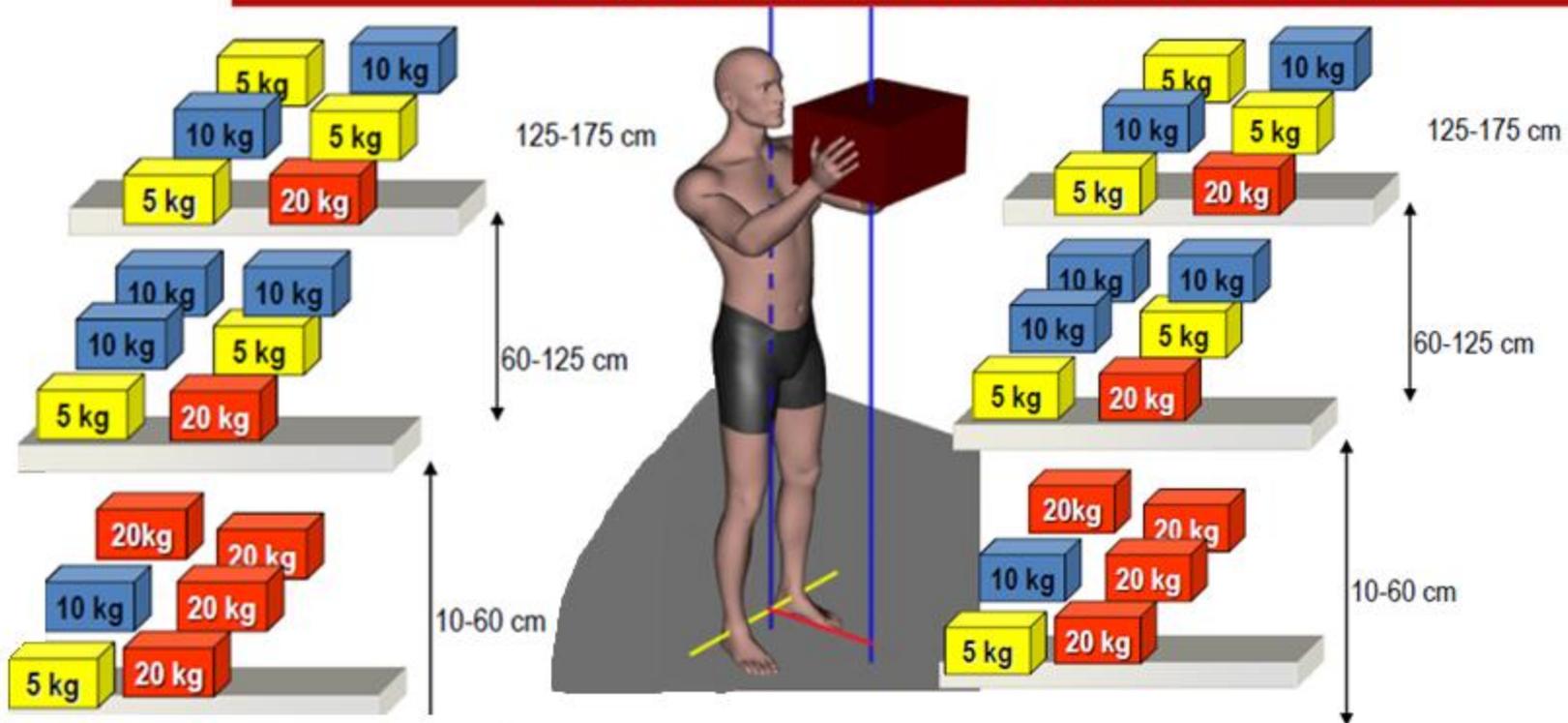
2. TAREA COMPUESTA Cuando los objetos de un mismo peso y origen se levantan y sitúan en diferentes destinos (diferentes alturas de las estanterías, y/o diferente profundidad con o sin torsión del tronco etc.) Cada tarea simple que define la tarea compuesta se llama **SUBTAREA**



11228-1 (Levantamiento manual de cargas)

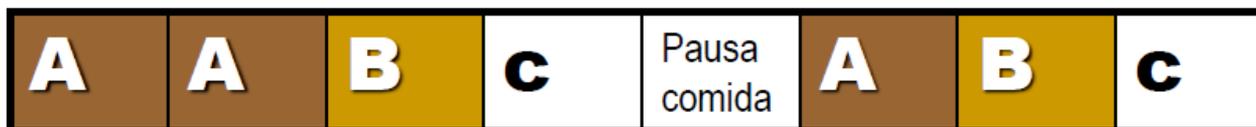
EJEMPLO DE TAREA VARIABLE

3. TAREA VARIABLE se define como aquella en la que las manipulaciones son muy diferentes, pudiendo variar el peso de la carga y la geometría (altura de la ubicación de la carga, distancia al cuerpo, etc.) en cada manipulación. Cada manipulación diferente toma el nombre de SUBTAREA.



TAREAS SECUENCIALES

Se define exposición a TAREAS SECUENCIALES cuando un trabajador efectúa levantamientos MANUALES en un puesto de trabajo específico (con características de **TAREA SIMPLE, COMPUESTA o VARIABLE**) por un tiempo fijo (aproximadamente media hora o más consecutivamente) y luego se transfiere o rota en otro puesto de trabajo donde efectuará otra tarea de levantamiento (con características de **TAREA SIMPLE, COMPUESTA o VARIABLE**)



A: Levantamiento del motor pequeño (TAREA SIMPLE)

B: Levantamiento de motores medianos y grandes (TAREA VARIABLE)

c: Tarea ligera sin levantamientos de cargas

5.3

Ecuación NIOSH. Levantamiento

- **NIOSH** como referente mundial en la prevención de riesgos ergonómicos derivados de la manipulación manual de cargas por levantamiento y depósito, diseñó en 1981, una ecuación para poder evaluar este riesgo (límite de peso recomendado, 23 kg).
- Posteriormente en 1994, introdujeron nuevas variables para el cálculo de las tareas simples (IL) y compuestas (ILC). En 2008, se diseñó la ecuación para tareas secuenciales (ILS) y ya en 2009, para las tareas variables (ILV).
- Hoy en día, dicha ecuación ha servido de base para el desarrollo del propio método de la Guía Técnica del INSHT (1997), y ha evolucionado hasta convertirse en la Norma ISO 11228-1:2003 la cual nos permite **evaluar con precisión y objetividad, los riesgos ergonómicos derivados del levantamiento manual de cargas y también del transporte de cargas.**
- Esta norma ha sido actualizada con posterioridad, ISO TR 12295:2014.

5.4

Norma ISO 11228-1:2003. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: Levantamiento y transporte.

- Se centra en la evaluación detallada del riesgo e incorpora la ecuación NIOSH.
- Especifica los límites recomendados para levantamiento y transporte manual de cargas teniendo en cuenta la intensidad, frecuencia y duración de la tarea.
- Se aplica a la manipulación manual de objetos de peso igual o superior a 3 kg.
- Las recomendaciones se basan en una jornada diaria de 8 horas.

La evaluación se realiza en cinco pasos: Comparación del peso del objeto con un peso de referencia, comparación del peso del objeto y la frecuencia de la tarea con unos límites establecidos, comparación del peso del objeto con los límites proporcionados por una ecuación (similar a NIOSH), comparación del peso diario acumulado con el límite máximo diario, y comparación del peso diario acumulado y de la distancia recorrida con los límites establecidos.

Algunas características del método que propone la norma:

- También evalúa el transporte.
- Límite de la carga en 25 kg.
- Incluye el peso máximo manipulado en la jornada por persona.
- Diferencia por sexo y edad.
- Penaliza los pesos manipulados por 2 personas a la vez.
- Penaliza los pesos manipulados con una sola extremidad superior (levantar un cubo, por ejemplo).
- Considera el grupo homogéneo de trabajadores (edad y sexo).
- Distribuye los tiempos de exposición a lo largo de una jornada. Y considera los tiempos de recuperación.

Si los **resultados** obtenidos en estos cinco pasos se superan satisfactoriamente, se concluye que el riesgo por levantamiento y transporte de cargas es aceptable. Si alguno de los pasos no se supera, la tarea deberá adaptarse. En cada paso, la norma propone límites recomendables y consejos prácticos para la organización ergonómica de estas tareas, mejoras en las características de los objetos manipulados, en el ambiente de trabajo y todo ello, considerando las capacidades y limitaciones personales.

La **clasificación del riesgo** (IL, ILC, ILV, ILS) según ISO se divide en tres niveles de actuación: bajo o tolerable (tarea sin peligro), riesgo significativo o moderado (precisa hacer un seguimiento durante algún tiempo y comprobar que el riesgo de manipulación es tolerable y/o rediseñar la tarea con el fin de reducir el nivel de riesgo) y el inaceptable (recomienda un rediseño de la tarea y efectuar una intervención ergonómica).

5.5

Norma UNE-EN 1005-2:2004+A1:2009. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 2: Manejo de máquinas y de sus partes componentes.

- Aplicable al manejo manual de las máquinas y sus componentes, así como de los objetos procesados por ellas de peso igual o superior a 3 kg, que deban ser transportados a distancias inferiores a los 2 metros.
- De aplicación en tareas de elevación, descenso y traslado de cargas durante el montaje, transporte y puesta en servicio (montaje, instalación, ajuste), operación, detección de averías, mantenimiento, preparación, entrenamiento, cambios de proceso y retirada del servicio, eliminación y desmantelamiento de las máquinas.
- No contempla el sostenimiento de objetos (sin caminar), el empujar o tirar de objetos, las máquinas sostenidas a mano ni el manejo de objetos en posición sentada.
- Se centra en la evaluación de **tareas simples** en las que las condiciones de manipulación son similares.
- Presenta un modelo de evaluación a efectuar por el diseñador de la máquina que comprende tres métodos, con el mismo fundamento, pero que difieren en la complejidad de su aplicación.
- Se debe comenzar empleando el **Método 1** que es el más simple, rápido y aproximado (análisis rápido mediante valores críticos).
- Si éste indica la existencia de riesgos se deberá emplear el **Método 2** que tiene en cuenta algunos factores de riesgo adicionales (estimación mediante tablas).
- Finalmente, el **Método 3** es más amplio, valora los riesgos de forma más profunda (cálculo mediante fórmula) y tiene en cuenta factores de riesgo adicionales a los incluidos en dos anteriores.

5.6

Tareas de empuje y arrastre de cargas

No descuidar la medición de la fuerza inicial y la sostenida con el **dinamómetro**.



- Asegurar que **las fuerzas medidas no son superiores al indicador de la capacidad**.
- Carga en los **carros en condiciones normales**.
- Si la **zona de empuje es horizontal**, ubicar el punto de medición en el punto medio.
- Si la **zona de empuje es vertical**, buscar un punto de medición intermedio (colocar una barra no deformable, etc.).
- La fuerza inicial siempre es mayor que la sostenida.
- Medir un mínimo de **3 segundos para cada fuerza**.
- No empujar más rápido de 1 metro cada 10 segundos.
- Tomar **dos mediciones de la fuerza inicial**. Una con las ruedas en línea y la otra en perpendicular a la dirección del movimiento.
- Si se debe girar durante el empuje, medir **la fuerza inicial en el giro**.
- Medir al menos **3 veces la fuerza inicial**. Las mediciones no deben diferir entre sí, más de un 15%. Tomar la más alta (pico).
- Medir al menos **2 veces la fuerza sostenida**. Calcular el promedio.



5.7

Norma ISO 11228-2:2007. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: empuje y arrastre.

Esta norma proporciona dos métodos para identificar los peligros potenciales y los riesgos asociados con las tareas de empuje y arrastre. Es de aplicación a fuerzas ejercidas con el cuerpo completo, por una sola persona en posición de pie, aplicando la fuerza con ambas manos, en la manipulación de objetos que se encuentren enfrente del trabajador o la trabajadora y sin ayudas externas.

El **Método 1** se centra en la evaluación sencilla y el 2 es una evaluación más detallada. Siempre que exista alguna duda sobre la importancia relativa de los factores de riesgo analizados en el Método 1 o el número de factores de riesgo presentes, la tarea deberá ser evaluada como de riesgo y se aplicaría el **Método 2**. Vamos a ver en qué consisten.



Método 1. Norma ISO 11228-2:2007. Estimación y evaluación general del riesgo.

Es un método sencillo y fácil de aplicar para las situaciones más corrientes de un entorno laboral y habitual. Proporciona una lista de chequeo simple y unas tablas psicofísicas (datos psíquicos y físicos) con las que evaluar de forma rápida una tarea. Estas tablas son muy similares a las **Tablas de Snook y Ciriello** (1991), pero en este caso, sólo muestran los valores necesarios para concluir si una tarea se considera aceptable o no, es decir, sólo se reflejan los valores de fuerzas aceptables para más del 90% de la población.

Se consideran las siguientes variables:

- Distancia recorrida durante el empuje y tracción.
- Altura de manejo.
- Diferencia según sexo.
- Frecuencia de empuje y tracción.
- Fuerza inicial (fuerza requerida para poner en movimiento la carga).
- Fuerza sostenida (fuerza requerida para mantener en movimiento la carga).

Algunas de sus características:

- Las tablas que incorpora son más sencillas que las de Snook y Ciriello, aunque aborda la evaluación de un modo más complejo.
- Para poblaciones mixtas deben usarse los límites establecidos para mujeres.
- Los valores dados para las menores alturas de manejo no son recomendables.
- Aporta resultados según sexo.
- Precisa el uso de **dinamómetro** (equipo de medida de fuerza inicial y sostenida).

Método 2. Norma ISO 11228-2:2007. Estimación y evaluación especializada del riesgo.

Se basa en las características específicas de la población y la tarea para establecer unos niveles límite de fuerza para tareas de empuje y tracción. **Se divide en cuatro partes:**

- Parte A – Límites de fuerza muscular: se basa en medidas de fuerza estática y adapta esas fuerzas a las características de la población (ej. edad, sexo y estatura) y a los requerimientos de la tarea (ej. frecuencia, duración y distancia recorrida).
- Parte B – Límites de fuerza esquelética: tiene en cuenta las fuerzas compresivas en la zona lumbar de la columna vertebral y ajusta las fuerzas de empuje/tracción empleadas de acuerdo con los límites de compresión vertebral según edad y sexo.
- Parte C – Fuerzas máximas permitidas: se basa en los límites de fuerza muscular y esquelética, seleccionando la fuerza mínima de cada una de ellas.
- Parte D – Límites de seguridad: se calcula a partir de la fuerza límite mínima y un factor multiplicador de riesgo.

Para evaluar el riesgo debe compararse la fuerza real con el límite de seguridad calculado. Y el resultado tiene **tres niveles**: aceptable, condicionalmente aceptable y no aceptable.

Las variables que considera:

- Estatura de la persona (su altura), edad y sexo.
- Frecuencia.
- Duración.
- Distancia recorrida.
- Fuerza inicial (fuerza requerida para poner en movimiento la carga).
- Fuerza sostenida (fuerza requerida para mantener en movimiento la carga).

También precisa **el uso de dinamómetro** (equipo de medida de fuerza inicial y sostenida), al igual que en el Método 1.

5.8

MAPO. Movimiento y Asistencia de los Pacientes Hospitalizados

Este método tiene en consideración tanto aspectos organizativos y formativos como los aspectos del entorno físico de trabajo y los equipos de ayuda auxiliares. Los criterios técnicos que incluye han sido incorporados en la actual **Norma ISO TR 12296:2012 sobre ergonomía y manipulación manual de personas en el sector sanitario**.

Para caracterizar la carga asistencial se tiene en cuenta el número de camas, el número de trabajadores y trabajadoras por turno, el número medio de pacientes no autónomos y el número de maniobras a realizar por turno. A su vez, al paciente se le clasifica como "*no colaborador*" o "*parcialmente colaborador*". Para valorar los equipos de ayuda se considera la presencia de sillas de ruedas, elevadores o grúas (manuales o eléctricas), otras ayudas (sábanas de deslizamiento, cinturón ergonómico, tabla de deslizamiento, etc.) y camas regulables en altura. Se analiza igualmente la adecuación ergonómica de la habitación y el baño.

Finalmente, el índice MAPO se calcula según una fórmula que considera la proporción de pacientes no autónomos por cuidador ponderado por un factor de elevación y un factor de ayudas menores, y unos factores multiplicadores correspondientes al uso de sillas de ruedas, el lugar de movilización y la formación recibida.

Los niveles de clasificación del riesgo son tres: riesgo aceptable (zona verde); riesgo moderado (zona amarilla) que requiere intervención a medio/largo plazo mediante la dotación de equipos de ayuda, vigilancia sanitaria y formación; y riesgo elevado (zona roja) en el que existe la necesidad de intervenir a corto plazo mediante la dotación de equipos de ayuda, vigilancia sanitaria y formación.

5.9
Aplicar fuerza
Clasificación de los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos

Factores de riesgo ergonómico que analiza	Denominación del método y/o norma que lo desarrolla
Aplicación fuerza	<ul style="list-style-type: none"> • Norma UNE-EN 1005-3:2002. Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.

5.10

Norma UNE-EN 1005-3:2002. Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.

Establece un conjunto de límites de fuerza para la utilización de máquinas en diferentes circunstancias y situaciones (construcción, transporte, puesta en servicio, utilización, ajustes, mantenimiento, cese del servicio, retirada y desmantelamiento), como por ejemplo, al accionar una palanca. La norma facilita un procedimiento para la evaluación del riesgo, proporcionando al usuario una manera de identificar peligros asociados a trastornos musculoesqueléticos, así como herramientas para evaluar de forma cuantitativa estos riesgos.

Las variables que tiene en cuenta son:

- Fuerza observada y registrada (Kgf).
- Tipo de acción a evaluar.
- Velocidad de la acción.
- Frecuencia de la acción.
- Tiempo de la acción.
- Duración del trabajo.

Algunas de sus características más destacables:

- Es aplicable en postura sentada.
- Acciones asociadas a manejo de máquinas.
- El cálculo se realiza por acción.
- Los usuarios a los que está destinada son población laboral adulta sana con capacidades físicas normales.
- Para la asignación de la fuerza isométrica máxima se emplea una tabla que relaciona acciones (muy limitada).

Los límites establecidos en esta norma pueden reducir los riesgos, esencialmente, para el 85% de la población de potenciales usuarios y usuarias como mínimo, que se corresponde con hombres y mujeres con edades entre 20 y 65 años. Como resultado se obtiene: nivel aceptable, no recomendado y nivel de atención y riesgo alto.

6. Métodos: posturas forzadas

**Métodos de
evaluación de
posturas forzadas**



6.1

Posturas forzadas: clasificación

Clasificación de los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos destacables

Factores de riesgo ergonómico que analiza	Denominación del método y/o norma que lo desarrolla
Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> • Norma UNE-EN 1005-4:2005. Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas. • ISO 11226:2000. Evaluación de posturas de trabajo estáticas. • RULA (Rapid Upper Limb Assessment) • REBA (Rapid Entire Body Assessment) • OWAS (Ovako Working Analysis System)

6.2

Norma UNE-EN 1005-4:2005. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas.

La norma propone un método que evalúa los riesgos asociados a ciertas posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas. Es aplicable a todas las acciones que realiza el trabajador o la trabajadora que vayan asociadas a una máquina (a lo largo de todo su ciclo de vida). Por ejemplo, durante montaje, instalación, operación, ajuste, mantenimiento, limpieza, reparación, transporte y desguace.

Analiza las siguientes zonas corporales y posturas asociadas:

- Tronco: postura mantenida, inclinación hacia delante y hacia atrás (flexión y extensión), de lado y giro.
- Brazo: postura mantenida, flexión/extensión y abducción o separación lateral (ver figura). Considera el brazo izquierdo y derecho en el análisis.
- Cabeza y cuello: postura mantenida, inclinación hacia delante y hacia atrás (ángulo línea visión), inclinación lateral y giro.

Como resultado se establecen 3 niveles de riesgo: aceptable, aceptable con condiciones y no aceptable. Además, presenta orientaciones válidas en el diseño de las máquinas o de las partes que la componen.

A día de hoy, **es considerada por el INSHT como la norma técnica de referencia sobre criterios de evaluación del riesgo por posturas forzadas.**

En la evaluación del riesgo postural se tiene en consideración los límites recomendados por la **Norma ISO 11226:2000** sobre evaluación ergonómica de posturas de trabajo estáticas. Aunque los métodos que proponen ambas normas son muy similares, se diferencian principalmente en lo siguiente:

Principales diferencias entre la UNE-EN 1005-4 y la ISO 11226	
UNE-EN 1005-4:2005	ISO 11226:2000
Es de aplicación a trabajos con máquinas.	Se aplica a todo tipo de puestos de trabajo.
Tiene en cuenta los ángulos corporales.	Más estricto respecto a la medición de los ángulos corporales.
Considera la duración de la exposición a la postura (en la jornada), el tiempo de mantenimiento de la postura y la frecuencia (repetición).	Considera la duración de la exposición a la postura (en la jornada) y el tiempo de mantenimiento de la postura. No considera la frecuencia (repetición).
Analiza el tronco, brazo, cuello y cabeza.	Analiza además el antebrazo, la mano y piernas.
Evaluación detallada a realizar por un Técnico superior en PRL (ergónomo).	Evaluación más sencilla. Técnico intermedio en PRL.

6.3

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Fue desarrollado en 1993 por el Institute for Occupational Ergonomics. Permite evaluar la exposición a factores de riesgo que provocan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Es importante destacar que:

- Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural.
- Aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo (tronco, piernas...), la valoración se centra exclusivamente en el riesgo en las extremidades superiores.

Algunas de sus características:

- Es de fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos.
- Básicamente, considera la intensidad del esfuerzo postural.
- No permite el análisis conjunto de posturas o secuencia de posturas. Solo evalúa la postura individual.
- Precisa el cálculo de ángulos posturales mediante observación.
- Considera cargas de más de 10 kg, pero carece de tramos superiores.
- Permite visualizar las situaciones de riesgo más extremas.
- Proporciona un orden de prioridad de los puestos de trabajo que deban ser investigados en mayor profundidad (con otras metodologías más completas).
- Considera la actividad muscular y la fuerza o carga en ambos grupos corporales.
- Queda a criterio del Técnico en Prevención de Riesgos Laborales (TPRL) qué postura observar y analizar, con el riesgo de que se actúe al azar y de forma subjetiva.
- Para cada postura se obtendrá un nivel de actuación (entre 1 y 7) que indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto.
- Comparte bastantes similitudes con el método REBA, pero también diferencias.

Tabla 6. Grupos corporales y variables analizadas con el Método RULA

Grupo A	Grupo B
<ul style="list-style-type: none"> • Brazo-hombro: flexión, extensión, separación lateral, elevación hombro y apoyo del brazo. • Antebrazo: flexión, extensión y separación lateral. • Muñeca: flexión, extensión, inclinación lateral y giro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuello: flexión, extensión, inclinación lateral y giro. • Tronco: flexión, inclinación lateral y giro. • Piernas: sentado, de pie con apoyo bilateral (ambos pies) o sin apoyo.
<ul style="list-style-type: none"> • Actividad muscular: estática o movimiento repetido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad muscular: estática o movimiento repetido.
<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza o carga: ninguna, ocasional, estática o repetitiva en relación al peso/fuerza (entre 2 y más de 10 kg); explosiva (brusca). 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza o carga: ninguna, ocasional, estática o repetitiva en relación al peso/fuerza (entre 2 y más de 10 kg); explosiva (brusca).

6.4

REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Fue desarrollado por Sue Hignett y Lynn McAtamney, del Nottingham City Hospital, en el año 2000. Su objetivo es valorar el grado de exposición del trabajador o la trabajadora al riesgo por adopción de posturas inadecuadas y frecuentes en **tareas en las que se manipulan personas** (sector sanitario) o cualquier tipo de carga animada.

En la actualidad, se considera aplicable a cualquier sector o actividad laboral distinta al sector sanitario (suficiente fiabilidad) aunque discutible ya que en general, no hay estudios formales de su capacidad de predecir el riesgo.

Evalúa dos grupos corporales junto con otras variables (carga/fuerza, agarre y actividad muscular)

Guarda gran parecido con el método RULA, por lo que también sufre muchas de sus limitaciones.

Grupos corporales y variables analizadas por el Método REBA	
Grupo A	Grupo B
<ul style="list-style-type: none"> • Tronco: erguido, flexión, extensión, giro e inclinación lateral. • Cuello: flexión y extensión, giro e inclinación lateral. • Piernas: soporte bilateral (apoyo de los dos pies), andando o sentado; soporte unilateral (apoyo de un pie), ligero o inestable; y flexión de rodillas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brazo: flexión, extensión; abducción y rotación, elevación de hombro; con apoyo o a favor de la gravedad (situación favorable). • Antebrazos: flexión y extensión. • Muñecas: flexión y extensión; giro o desviación lateral.
<ul style="list-style-type: none"> • Carga/fuerza: inferior a 5kg, entre 5 y 10kg, y más de 10kg; de forma rápida o brusca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de agarre: bueno, aceptable, no aceptable, incómodo o sin agarre o usando otras partes del cuerpo. • Actividad muscular: una o más partes del cuerpo estáticas (aguantadas más de 1 minuto); movimientos repetitivos (más de 4 veces/minuto); cambios posturales importantes o posturas inestables.

REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Guarda gran parecido con el método RULA, por lo que también sufre muchas de sus limitaciones. Destacamos en la tabla 8, las principales similitudes y diferencias entre ambos métodos de evaluación postural.

Algunas de sus características:

- Analiza y evalúa una postura determinada de trabajo (una foto) que se debe catalogar en una de las 144 posturas predefinidas por el método.
- **La norma ISO/TR 12296:2012** destaca que prácticamente REBA evalúa la postura individual como único factor de riesgo determinante; y que puede ser usado como una herramienta para valorar la eficacia de la intervención o medida preventiva aplicada, es decir, comparación antes y después.
- Las categorías de valoración de la carga y fuerza realizada son demasiado bajas para los trabajos de atención sanitaria.
- La suma aritmética de los valores de cada segmento corporal es cuestionable y los pesos asignados a cada segmento corporal son arbitrarios.

El **resultado final** que indica el nivel de riesgo, lleva una puntuación asignada entre 1 y 15, dividido en 5 niveles de acción de 0 a 4.

Similitudes entre RULA y REBA	Diferencias de REBA respecto a RULA
<ul style="list-style-type: none"> • Deben emplearse sólo para evaluar la carga postural (aunque consideren otros factores). • De fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos. • Emplean tablas de codificación de las posturas (según ángulos). • Evalúan las mismas zonas corporales, dividiéndolas en dos grupos. • No permite el análisis del conjunto de posturas o secuencia de posturas. Solo postura individual. • Considera cargas de más de 10 kg de peso manipulado, pero carece de tramos superiores, consideradas más desfavorables. • Precisa el cálculo de ángulos posturales mediante observación. • Queda a criterio del TPRL qué postura observar y analizar. Con el riesgo de que se actúe al azar y de forma subjetiva. • Consideran únicamente la intensidad del esfuerzo. 	<ul style="list-style-type: none"> • REBA es más general. • Incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y un nuevo concepto que llaman “gravedad asistida” para valorar favorablemente el mantenimiento de la postura (por ejemplo, la ayuda que puede suponer la propia gravedad para mantener la postura de brazo). • Es discutible su aplicación en otros sectores distintos al sanitario. • REBA es menos exigente en algunos factores: <ul style="list-style-type: none"> ○ La flexión/extensión de muñeca. ○ Peso de la carga/fuerza. ○ Flexión/extensión del cuello. ○ La actividad muscular de tronco, cuello y piernas. ○ Además, considera un factor favorable la postura de brazos a favor de la gravedad. RULA no lo considera.

6.5

OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método finlandés OWAS fue desarrollado en 1977 por la empresa Ovako Oy junto al Instituto Finlandés de Salud Laboral para la Industria Siderúrgica. Es un método sencillo y útil basado en la observación y registro de las posturas.

A diferencia de otros métodos de evaluación postural como RULA y REBA, que valoran posturas individuales, OWAS valora de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea (jornada diaria).

Algunas de sus características:

- Aplicable a la industria.
- No incluye el cálculo de ángulos posturales.
- Emplea tablas de codificación similares a RULA y REBA.
- Permite el análisis de puestos de trabajo sin ciclos definidos y con trabajo variable.
- No diferencia entre el análisis del lado derecho e izquierdo del cuerpo.
- No debe ser empleado cuando las posturas forzadas afecten a otras zonas corporales no consideradas por el método (cuello/cabeza o manos/muñecas).
- Se basa en la observación directa.
- Precisa seleccionar y analizar las posturas en cada fase del trabajo.
- Exige el registro de los tiempos de exposición a cada postura en la jornada laboral. Para ello se calculará la frecuencia de repetición y se asignará un % total.

El **resultado** correspondiente al nivel de riesgo se corresponde con la asignación de 4 categorías distintas que van de 1 a 4.

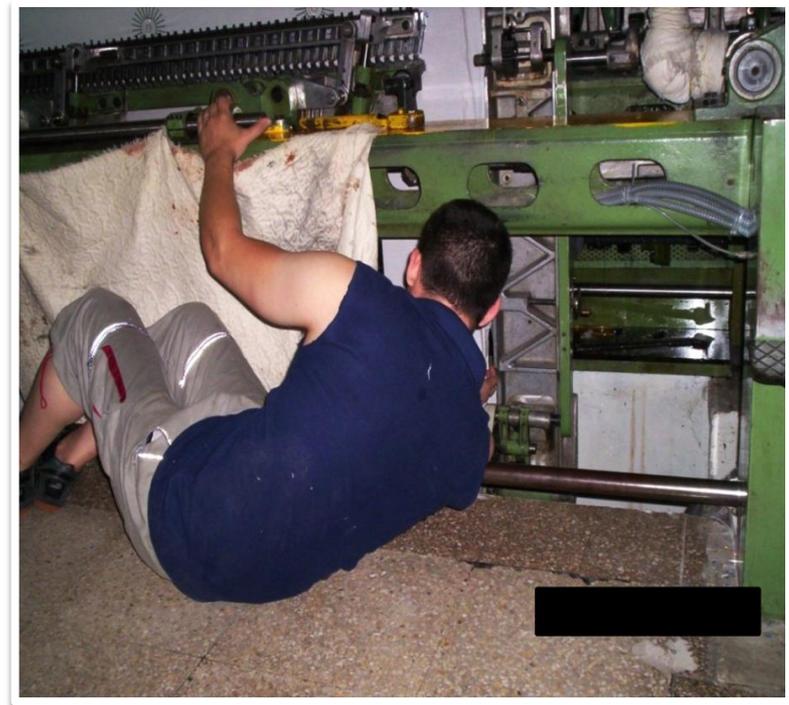
Es el método de evaluación de carga postural aplicado por excelencia y su fiabilidad es alta.

OWAS. Zonas corporales, posturas y variables a registrar

- Espalda/tronco: erguida-recta, inclinada hacia delante o atrás, girada o inclinada hacia un lado, girada e inclinada, o inclinada hacia delante y hacia un lado.
- Brazos: ambos por debajo del hombro, uno por encima del hombro, ambos por encima del hombro.
- Piernas: sentado, de pie con las dos piernas rectas, de pie con el peso en una pierna recta, de pie con las dos piernas flexionadas, de pie con el peso en una pierna flexionada, arrodillado con una o dos piernas, caminando.
- Fuerza/carga: menor o igual a 10 kg, entre 10 y 20 kg, mayor de 20 kg.

7. Métodos: movimientos repetitivos

**Métodos de
evaluación de
movimientos
repetitivos de
miembro superiores**



7.1

Movimientos repetitivos

Clasificación de los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos destacables

Factores de riesgo ergonómico que analiza	Denominación del método y/o norma que lo desarrolla (*Métodos desarrollados en este apartado)
Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> • *Norma UNE-EN 1005-5:2007. Método 1. Estimación del riesgo y evaluación simple de la manipulación repetitiva a alta frecuencia relacionada con la maquinaria. • *Norma UNE-EN 1005-5:2007. Método 2. Método OCRA para la evaluación detallada del riesgo en manipulación repetitiva a alta frecuencia relacionada con maquinaria. • *ISO 11228-3:2007. Método 1. Checklist de identificación y evaluación sencilla en el manejo de cargas bajas en alta frecuencia (basado en Checklist OCRA). • *ISO 11228-3:2007. Método 2. Método OCRA (Método 2 de la Norma UNE-EN 1005-5:2007). • *Checklist OCRA. • *Job Strain Index (JSI: Índice de tensión o esfuerzo). • Método ERGO-IBV para tareas repetitivas

7.2

Norma UNE-EN 1005-5: 2007. Seguridad en máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 5: Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia.**Esta norma se caracteriza principalmente:**

- Presenta pautas para el diseñador de la máquina respecto a la evaluación de los riesgos debidos a la manipulación repetitiva a alta frecuencia.
- No es aplicable a los movimientos repetitivos asociados al cuello, la espalda y miembros inferiores.
- Especifica criterios técnicos de referencia respecto a movimientos repetitivos de miembros superiores cuando se trabaja con maquinaria.
- Propone un procedimiento que incluye tres etapas para evaluar los riesgos en el diseño de maquinaria que implica manipulación repetitiva. La primera etapa se centra en la identificación de los riesgos, la segunda incorpora el Método 1 de evaluación general del riesgo y la tercera etapa, incluye el Método 2 de evaluación detallada.

Vamos a ver en qué consiste el **Método 1** y el **Método 2** que propone esta norma.

Método 1. Norma UNE-EN 1005-5: 2007. Evaluación general del riesgo. Estimación del riesgo y evaluación simple de la manipulación repetitiva a alta frecuencia relacionada con maquinaria.

Con este método el diseñador de las máquinas debe **comprobar que se cumplen una serie de condiciones en relación con los factores de riesgo principales:**

- Ausencia de fuerza o empleo de fuerza de acuerdo con los límites recomendados en la **Norma EN 1005-3:2002**.
- Ausencia de movimientos y posturas forzadas de brazos, codo y muñeca y agarre de fuerza o en pinza.
- Baja repetitividad. En este caso será necesario que el tiempo del ciclo de trabajo sea mayor a 30 segundos y que las acciones técnicas realizadas no se repitan durante más del 50% del tiempo del ciclo de trabajo.
- La frecuencia de acciones técnicas para ambos miembros superiores es menor de 40 acciones por minuto.
- Ausencia de factores adicionales como vibraciones mano-brazo, golpes o impactos repetidos (martilleo), compresión localizada por herramientas, exposición a frío, empleo de guantes inadecuados, etc.

Por ejemplo, según la norma una acción técnica es:

- Agarrar, coger, sostener, introducir, sacar, empujar, tirar, etc.
- Mover un objeto cuando pese más de 3 kg en agarre, o 1 kg en pinza y el brazo haga un amplio movimiento de hombro recorriendo un área > 1 metro.
- Transportar un peso de más de 3kg, al menos 1 metro.

Y no considera acción técnica:

- Andar, ya que no implica actividad en extremidad superior.
- Soltar, ya que es una acción pasiva sin esfuerzo.

Método 2. Norma UNE-EN 1005-5: 2007. Evaluación detallada del riesgo en manipulación repetitiva a alta frecuencia relacionada con maquinaria. Índice o Método OCRA (Occupational Repetitive Acción).

El Método OCRA o también llamado Índice de exposición OCRA fue desarrollado en 1998 por los autores Colombini D., Occhipinti E., Greco A. e incluido posteriormente, en esta norma UNE-EN 1005-5:2007 y en la ISO 11228-3:2007)

Es aplicable a:

- Trabajos con una única tarea repetitiva.
- Trabajos multitarea. Este tipo de trabajo es sin duda mucho más habitual y el método lo considera teniendo en cuenta los movimientos repetidos en el total de la jornada diaria.

Centra su análisis en los miembros superiores:

- Hombro-brazo: flexión, extensión y abducción.
- Codo: flexión y extensión, supinación (con la palma de la mano hacia arriba) y pronación (con la palma de la mano hacia abajo).
- Muñecas: flexión y extensión, desviación lateral.
- Mano-dedos: tipo de agarre.

Las fases que incorpora son las siguientes:

- Análisis de las tareas, del tiempo de ciclo y de la duración de los periodos de pausa.
- Cálculo de las acciones técnicas realizadas durante la tarea repetitiva, de la frecuencia de la acción y de las acciones totales realizadas.
- En esta fase, se han de contar las acciones técnicas de cada una de las tareas, para lo que es necesario la grabación en vídeo de la actividad.
- Cálculo de las acciones técnicas recomendadas. Se calcula mediante una fórmula que tiene en cuenta la duración de cada tarea repetitiva, un factor relacionado con la "falta de recuperación" y unos factores multiplicadores de acuerdo al comportamiento de la fuerza, la postura, la repetitividad y factores de riesgo de elementos adicionales (entre los que se pueden incluir el uso de herramientas vibrátiles, exposición a frío, uso de guantes, etc.).
- Cálculo del índice OCRA. El cálculo del índice es el resultado de dividir las acciones técnicas realizadas y las recomendadas que se han calculado en las fases anteriores.

Se proponen tres niveles de riesgo, a modo de semáforo (zona verde, amarilla y roja).

Es considerado el método de referencia para la evaluación del riesgo de TME derivado de tareas repetitivas. Además, la propia norma indica que para su empleo óptimo y la elaboración de propuesta de medidas preventivas se precisa de la creación de un equipo en la empresa compuesto por: técnico de métodos y tiempos, responsable de mantenimiento, TPRL y representantes de los trabajadores.

7.3

Checklist OCRA (Occupational Repetitive Acción)

Fue desarrollado en el año 2000 por los mismos autores (Colombini D., Occhipinti E., Greco A.) del Método OCRA. Y ha servido de base para la confección del checklist que incorpora el Método 1 (Evaluación de riesgos simple) de la norma **ISO 11228-3:2007**.

El Checklist OCRA es una simplificación del Método OCRA, construido con los mismos factores, aunque se valoran de manera mucho más sencilla y requiere menor dedicación a nivel técnico. **Permite:**

- La evaluación rápida y sencilla del riesgo asociado a movimientos repetitivos de miembros superiores.
- Analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos (considera el puesto como espacio físico).
- Obtener un resultado básico de valoración del riesgo que permite prevenir sobre lo más urgente y planificar estudios ergonómicos con mayor profundidad (con el Método OCRA).

Se centra al igual que el Método OCRA, en los miembros superiores: hombro-brazo, el codo, la muñeca y la mano.

El Checklist incorpora distintas partes a cumplimentar:

- Denominación y breve descripción del puesto de trabajo (y número de puestos iguales o similares).
- Tiempos de recuperación (pausas, descansos, otras tareas sin exigencias físicas de miembros superiores, etc.)
- Actividad de los brazos y frecuencia de trabajo durante el desarrollo de los ciclos.
- Actividad con uso repetido de fuerza de las manos/brazos.
- Posturas incómodas durante la realización de la tarea con los brazos, muñeca y codo y mano-dedos.
- Factores de riesgo complementarios como vibraciones, contracciones por exposición al frío, precisión y los ritmos de trabajo que puedan incrementar el riesgo.
- Trabajo con tareas a ciclos.

La aplicación del método persigue determinar el valor del Índice Checklist OCRA (*ICKL*) y, a partir de este valor, **clasificar el riesgo** como *Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio* o *Alto*.

7.4

Norma ISO 11228-3:2007. Ergonomía-Manejo Manual. Parte 3: Manejo de cargas bajas en alta frecuencia.

Esta norma proporciona dos métodos para la evaluación del riesgo derivado de la manipulación de cargas de bajo peso a alta frecuencia. Vamos a verlos.

Método 1. ISO 11228-3:2007. Evaluación sencilla del riesgo mediante un Checklist.

- La norma se basa en los criterios técnicos del Checklist OCRA, aunque no son idénticos. Veamos sus características:
- Permite identificar los factores de riesgo y proporciona una lista de chequeo para realizar una evaluación sencilla.
- Es de aplicación en trabajo monotarea.
- Contempla los siguientes factores de riesgo: repetición, postura, fuerza, periodos de recuperación y factores de riesgo adicionales (físicos y psicosociales).
- Si la duración del trabajo repetitivo es menor de 1h/día o inferior a 5h/semana, se considera que el riesgo es insignificante y no es necesario realizar una evaluación más detallada.
- La estimación del riesgo permite su clasificación en tres zonas a modo de semáforo (zona verde-aceptable, amarilla-aceptable con reservas, roja-no aceptable) que indican las acciones a tomar.

El Método 2. ISO 11228-3:2007. Método detallado de evaluación del riesgo. Propone la utilización del Método OCRA desarrollado como Método 2 en la **Norma UNE-EN 1005-5:2007.**

7.5

Job Strain Index (JSI: Índice de tensión o esfuerzo)

Fue desarrollado por Moore J.S. y Gard A. en 1995. Evalúa de forma sencilla y mediante la técnica de observación directa (vídeo), los trabajos con riesgo de provocar trastornos de la extremidad superior distal (del codo a los dedos, es decir, codo, antebrazo, muñeca y mano).

El tiempo de observación de cada tarea debe incluir varios ciclos de trabajo completos. Es un factor importante, ya que es una de las variables que interviene en la ecuación.

Las zonas corporales que analiza son:

- Codo.
- Antebrazo.
- Muñeca-mano (flexión, extensión y desviación cubital). Se centra en ésta, principalmente.

Las variables a medir en la tarea:

- la intensidad del esfuerzo,
- la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo (en %),
- el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo,
- la desviación de la muñeca-mano respecto a la posición neutra (confortable),
- ritmo al que se realiza la tarea,
- y la duración de la tarea en la jornada.

Algunas de las características más destacables:

- Aplicado en todo tipo de trabajos.
- No considera tensiones debidas a compresiones mecánicas localizadas (presión por contacto, vibraciones, etc.)
- Aunque se centra en evaluar tareas, tiene en cuenta la duración de la misma en el conjunto de la jornada.
- Para evitar asociar un esfuerzo estático (mantenido) con muy pocos esfuerzos por minuto, incluye un factor penalizador para el trabajo estático.

A partir del análisis de datos semicuantitativos (incluye la intensidad del esfuerzo como variable subjetiva) ofrece un resultado numérico, el cual se correlaciona con el riesgo de desarrollar algún TME en las zonas corporales analizadas. Así, se establecen 4 niveles de riesgo que van desde estimar que la tarea es probablemente segura, a que la tarea sea probablemente peligrosa.

8. ¿QUÉ DEBE INCLUIR UN INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS?

Deben presentar la información de forma estructurada, con un orden lógico, información clara, precisa y fácil de interpretar.



8.1

¿Qué debe incluir un informe de evaluación ergonómica?**Artículo 7 RSP: Documentación**

... por el que deberán reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar alguna medida preventiva, los siguientes datos:

- La identificación del puesto de trabajo.
- El riesgo o riesgos existentes y la relación de trabajadores afectados.
- El resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
- La referencia de los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, en los casos en que la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse,....

En general, deberían contener (I):

INTRODUCCIÓN

- Datos empresa y centro de trabajo.
- Fecha de la evaluación.
- Datos del TPRL y/o Servicio de Prevención Ajeno que evalúa.
- Objetivo del informe de evaluación (valorar el nivel de riesgo y proponer medidas) y específicos si se dan.
- Motivo de realización del informe: a petición de la empresa por razones técnicas, presencia de factores de riesgos ergonómicos y TME, etc. y cualquier otra razón que se considere.
- Puestos de trabajo y/o tareas a evaluar (alcance y limitaciones) y sección de la empresa a la que pertenecen.
- **Información que aporta la empresa para la evaluación.**
- Actuaciones previas como por ejemplo, reuniones informativas y de consenso en el Comité de Seguridad y Salud, o entre la persona responsable en prevención y los delegados de prevención en la empresa; visitas iniciales a los puestos; identificación inicial de riesgos ergonómicos; etc.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO Y TAREAS

- Describir los aspectos fundamentales del puesto de trabajo y tareas evaluadas: sector productivo, estructura jerárquica (organigrama), turnos y horarios, planificación y organización del tiempo de trabajo, la estructura sindical...
- Describir las características de las condiciones de trabajo y factores más importantes del puesto/tarea se va a evaluar, como por ejemplo los diferentes productos y procesos que se realizan, los turnos, las pausas, las horas extras y cualquier problema o incidente que pueda existir en el lugar de trabajo.
- Describir las características individuales y grupales de las personas que desarrollan el puesto de trabajo y/o tarea a evaluar, edad, sexo, dimensiones corporales, antigüedad, etc. el número de expuestos y si existe algún caso especialmente sensible (embarazadas, lactancia, jóvenes, limitaciones físicas o mentales, etc.)
- Indicar los factores de riesgo ergonómicos presentes en cada tarea del puesto de trabajo y cuáles son objeto de la evaluación.
- Indicar el tiempo real de desarrollo de cada tarea y operación (o acción técnica) en el puesto de trabajo.

INSTRUMENTAL EMPLEADO

- Por ejemplo, grabadora de audio, vídeo, cámara fotográfica, ect.; equipos de medición como un dinamómetro para medir la fuerza ejercida en el empuje y arrastre de cargas, el vibrómetro (acelerómetro) para medir la vibración mecánica transmitida a la mano-brazo o cuerpo entero, etc.

En general, deberían contener (II):

METODOLOGÍA EMPLEADA.

- Descripción detallada de la metodología: entidad o autores de la misma, factores de riesgo que evalúa y resultados que muestra.
- Motivos por los que se emplea esta metodología y no otra.
- Herramientas y técnicas cuantitativas y cualitativas empleadas para la toma de datos (listas de chequeo, entrevistas, instrumentos de medida, observación, cuestionarios, etc.)
- Tipo de registro audiovisual.
- Criterios técnicos generales que tiene en cuenta.
- Criterios técnicos específicos que considera.
- Formas de aplicación: sobre la tarea concreta que tiene una duración determinada o sobre el conjunto de tareas desarrolladas en la jornada de trabajo habitual. Por ejemplo, el checklist OCRA se centra en movimientos repetitivos y permite realizar una evaluación del riesgo ergonómico de un trabajador que rota entre un conjunto de "puestos" (= tareas).

ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL RIESGO.

- Fecha y hora del día en la que se realiza la toma de datos.
- Personas y cargo que desempeñan las personas participantes en la toma de datos.
- Tiempos de medición (tiempo real que ocupan las observaciones, entrevistas, filmaciones o mediciones en el puesto).
- Resumen de la valoración del riesgo ergonómico cuantitativa y cualitativa por tarea y teniendo en cuenta el conjunto de factores de riesgo en el puesto de trabajo y la probabilidad global de sufrir TME.
- Indicar el resultado obtenido según el nivel de riesgo ergonómico.

RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Descripción de cada una de las medidas preventivas recomendadas ya sea de rediseño, técnica, organizativa o formativa.
- Incorporar el cálculo del nivel de reducción del riesgo en el caso de implementar cada una de las medidas preventivas propuestas, con el fin de valorar su eficacia frente al riesgo ergonómico y ordenar la prioridad de las mismas en relación al impacto en la eliminación y/o reducción de la exposición al riesgo ergonómico.

En general, deberían contener (III):

CONSIDERACIONES FINALES Y PERIODICIDAD.

- Recordar a la empresa el poner a disposición de los delegados de prevención el contenido del informe y la correspondiente planificación de actividades preventivas.
- Recomendar poner a prueba las medidas preventivas propuestas y facilitar la participación de los trabajadores para su buena aceptación.
- Formar a los trabajadores afectados por las medidas preventivas antes de su implantación en el puesto.
- Indicar la periodicidad y supuestos en los que será necesario volver a evaluar el puesto de trabajo.
- Reflejar las conclusiones a nivel técnico. Idealmente es necesario que las conclusiones se comparen con un estándar o un parámetro de referencia, por ejemplo, en relación al sector de actividad de la empresa.

FIRMA DEL EVALUADOR Y/O ENTIDAD.

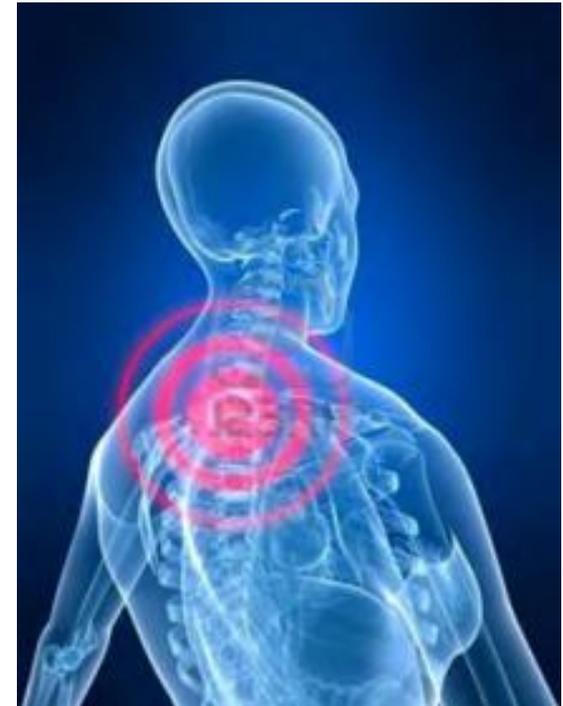
- Firma del TPRL evaluador principal, otros evaluadores y el sello del Servicio de prevención de prevención.
- Fecha de realización del informe.
- Código correspondiente al informe según LOPD.

ANEXOS

- Hojas de cálculo empleadas en el análisis. Deben ser claras y sencillas de interpretar.
- Croquis del espacio de trabajo, alturas, alcances, dimensiones, etc.
- Materiales de apoyo, documentación pertinente y referencias bibliográficas utilizadas (leyes, reglamentos, normas internacionales y europeas, fuentes bibliográficas, etc.)

Y un resumen del informe... para

- Mostrar una idea general sobre la identificación del problema y el objetivo que se persigue.
- Incluir una breve alusión a los resultados del informe y sus conclusiones, incluso algunas recomendaciones relevantes.
- Facilitar la labor informativa que debe desempeñar la empresa, **por ejemplo, pudiendo entregar dicho resumen a los trabajadores que desarrollan el puesto evaluado de una forma más clara y breve.**



9. Normativa de aplicación

**Respecto a los
métodos de
evaluación
ergonómicos**

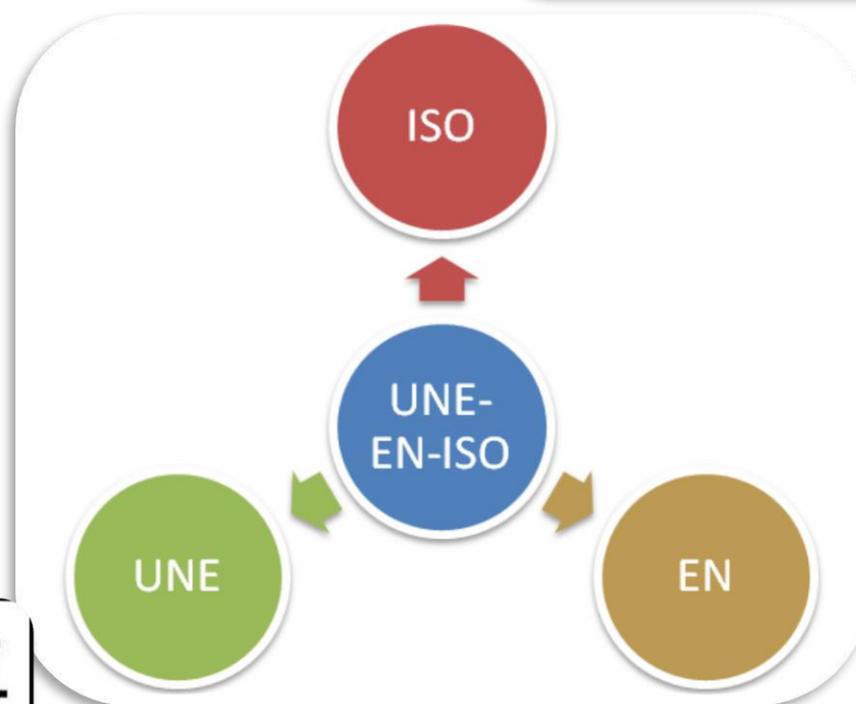




**INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO**



**International
Organization for
Standardization**



AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación



10. Cuestiones a razonar

Planteamos algunas preguntas que te harán pensar respecto a los contenidos de estas diapositivas



10.1

Preguntas que te harán pensar

Quieres evaluar los riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo de “chico para todo” en supermercado, deberás identificar primero las tareas que realiza, luego los factores de riesgo ergonómicos a los que se encuentra expuesto, y por último, elegir el método de evaluación más adecuado que te permita obtener un nivel de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo.

- 1. ¿Qué tareas y factores de riesgo ergonómicos predominan en el puesto de trabajo a analizar?**
- 2. ¿Cuántas evaluaciones de riesgo deberás realizar para valorar el nivel de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo?**

10.2

Conclusiones

TAREAS REALIZADAS/factores de riesgo ergonómicos predominantes:

- **Descarga de camiones.** Se levantan y depositan cargas manualmente.
- **Reponer estanterías.** Se transportan cargas manualmente y se adoptan posturas forzadas (con poco peso, inferior a 3kg)
- **Cobrar al cliente en caja.** Se realizan movimientos repetitivos de miembros superiores.

Al menos, **será necesario aplicar 4 métodos de evaluación ergonómica**, uno para levantamiento de cargas, otro para transporte, otro sobre posturas forzadas y otro para movimientos repetitivos.

Para estimar **el nivel de riesgo ergonómico del puesto**, será preciso realizar un trabajo de consenso y valoración global en el Comité de Seguridad y Salud de la empresa (aproximada). Esta valoración global permitirá adquirir una visión global del puesto (conjunto de tareas y condiciones de trabajo) que facilitará la búsqueda de medidas preventivas eficaces, con la participación directa de las personas afectadas por el riesgo ergonómico.

11. Bibliografía y enlaces de interés

**Referencias
empleadas en la
elaboración de esta
herramienta
preventiva**



11.1

Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos: posturas forzadas

Norma UNE-EN 1005-4: 2005

- [INSHT](#). Evaluación sencilla del riesgo. Aplicación.xls para la evaluación del riesgo por posturas forzadas.
- [INSHT](#). Documento divulgativo "Posturas de trabajo. Evaluación del riesgo" (2015).
- INSHT. NTP 819. [Evaluación de posturas de trabajo estáticas: el método de la posición de la mano](#).

RULA

- [INSHT](#). Tareas repetitivas II: Evaluación del riesgo para la extremidad superior.
- *DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO*. [Evaluación postural mediante el método RULA](#). Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-07-2016]. Pincha [aquí](#).
- [NTP 452](#): Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
- Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia. Aplicación.xls. Pincha [aquí](#).
- [Artículo cenea](#): Método de evaluación ergonómica RULA, ¿conoces los riesgos de una incorrecta aplicación?

REBA

- [NTP 601](#): Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA
- *DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO*. [Evaluación postural mediante el método REBA](#). Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.
- Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia. [Aplicación.xls](#).
- Artículo cenea: [Grandes Riesgos de la mala aplicación del método REBA](#). INSHT, portal de ergonomía. REBA. [Aplicación móvil](#).

OWAS

- [NTP 452](#): Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
- INSHT. Documento divulgativo "[Posturas de trabajo. Evaluación del riesgo](#)" (2015).
- *DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO*. [EVALUACIÓN POSTURAL MEDIANTE EL MÉTODO OWAS](#). Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

11.2

Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos: movimientos repetitivos

Norma UNE-EN 1005-5:2007. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 5: Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia.

- [NTP 629](#): Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización.
- Evaluación detallada. [Fichas para el cálculo del índice: Método OCRA](#).
- INSHT. [Tareas repetitivas II: evaluación del riesgo para la extremidad superior](#).

Checklist OCRA

- INSHT. [NTP 629](#). Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización.
- *DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO*. [Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List OCRA](#). Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-07-2016].
- Métodos de evaluación elaborados por el INSHT a partir de métodos estandarizados. [Aplicación.xls](#) para la evaluación del riesgo del trabajo repetitivo. Versión 1.2. (2012).
- INSHT. [Tareas repetitivas I: identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior](#).

Job Strain Index

- INSHT. [Tareas repetitivas II: evaluación del riesgo para la extremidad superior](#).
- *DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO*. [Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI](#). Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-07-2016].

Método ERGO-IBV para evaluación de tareas repetitivas

- [Instituto de Biomecánica de Valencia](#).
- INSHT. [Tareas repetitivas II: evaluación del riesgo para la extremidad superior](#).

11.3

Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos: manipulación manual de cargas

Ecuación NIOSH

- [NTP 477](#): Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España.

Norma ISO 11228-1: 2003. Ergonomía. Manipulación manual de cargas. Parte 1: levantamiento y transporte.

- Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia. Aplicación xls para levantamiento de **cargas simples**. NIOSH. ISO 11228-1:2003 y UNE EN 1005-2. [Pinche aquí](#).
- INSHT. Portal de trastornos musculoesqueléticos. Aplicación xls para la evaluación de levantamientos **compuestos y variables**. ISO 11228-1:2003 y UNE EN 1005-2. Incluye empuje y arrastre. [Pinche aquí](#)
- Artículo: Manipulación Manual de Cargas: NIOSH, EPM IES y CENEA unidos por un futuro ergonómico mejor. [Pinche aquí](#).

Guía Técnica de Manipulación manual de cargas del INSHT.

- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. 2009. [Pinche aquí](#).
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [Pinche aquí](#).
- INSHT. Portal de TME. Evaluación sencilla del levantamiento de la carga. Aplicación.xls. Guía del Instituto, ISO 11228-1 y UNE-EN 1005-2. [Pinche aquí](#).

Tablas de Snook y Ciriello

- Evaluación De La Manipulación Manual De Cargas Mediante Las Tablas De Snook Y Ciriello. Ergonautas, Universidad Politécnica De Valencia, 2015.
- [Pinche aquí](#).
- INSHT. Manipulación manual de cargas. Tablas de Snook y Ciriello. Norma ISO 11228. [Pinche aquí](#).

ISO 11228-2: 2007. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empuje y arrastre.

- INSHT. Manipulación manual de cargas. Tablas de Snook y Ciriello. Norma ISO 11228. [Pinche aquí](#).

UNE-EN 1005-3: 2002 +A1:2009. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 3: Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.

- INSHT. Portal de TME. Evaluación de riesgos por uso de fuerzas. Aplicación.xls. [Pinche aquí](#).
- Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia. Aplicación.xls. [Pinche aquí](#).

11.4

Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos: fuerzas aplicadas

UNE-EN 1005-3: 2002 +A1:2009. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 3: Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.

- INSHT. Portal de TME. Evaluación de riesgos por uso de fuerzas. Aplicación.xls. Pinche [aquí](#).
- Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia. Aplicación.xls. Pinche [aquí](#).

**Si quieres saber más
consulta**

www.istas.ccoo.es