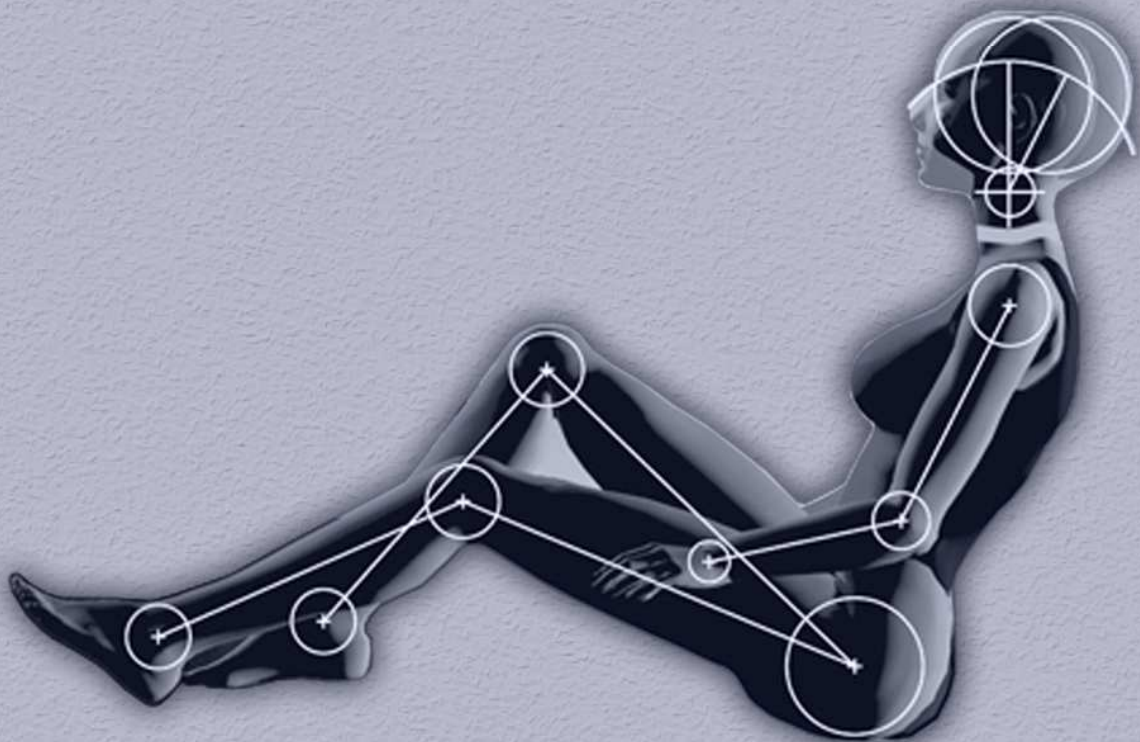


# Evaluación de riesgos ergonómicos mediante el método RULA



Alumna: Sandra Rodríguez Sáez

Tutora: Ana María Negro Macho



# ÍNDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Motivo del trabajo.....	3
1.2 Lugar de realización.....	5

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2.1 Objetivos generales.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12

## 3. MÉTODOS UTILIZADOS

3.1 Medios materiales.....	14
3.2 Medios humanos.....	14

## 4. METODOLOGÍA EMPLEADA

4.1 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	16
4.2 Manipulación Manual de Cargas.....	23

## 5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Método RULA .....	27
5.2 Manipulación Manual de Cargas.....	35

## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

6.1 Método RULA .....	37
6.2 Manipulación Manual de Cargas.....	41

## 7. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

7.1 Plan de Acción con el Método RULA .....	44
7.2 Plan de Acción en la Manipulación Manual de Cargas.....	46

## 8. ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

## 9. CONCLUSIONES EXTRAÍDAS

## 10. REFERENCIAS

## 11. GLOSARIO DE TÉRMINOS

## 12. ANEXOS

12.1 Anexo I.....	54
12.2 Anexo II.....	77

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Motivo del trabajo**

La ergonomía es la disciplina científica que diseña un puesto de trabajo a las necesidades individuales de cada usuario sin que la productividad se vea afectada, estableciendo un equilibrio entre el bienestar e integridad de los operarios y los beneficios económicos de la empresa.

Este equilibrio puede verse perturbado debido a las exigencias del puesto de trabajo, donde el operario puede estar afectado de movimientos repetitivos, posturas forzadas, sobreesfuerzos, relativos a la complejidad de la tarea, o bien a exceso de carga mental y estrés relacionado con la organización de su puesto de trabajo y de ritmos de trabajo inadecuados. Desde el punto de vista ergonómico, estos factores negativos que pueden afectar al trabajador, tienen que ser eliminados o bien reducidos al máximo, para que el trabajador tenga un entorno de trabajo saludable que le permite desempeñar correctamente su tarea y así, la productividad de la empresa no se vea comprometida.

Tanto los riesgos psicosociales como los riesgos derivados de la actividad de trabajo deben ser igualmente evaluados de manera que garanticen la óptima adaptación del trabajador a su puesto. En este caso, el Trabajo de Fin de Máster, se centrará en los segundos.

La importancia de los trastornos musculoesqueléticos (en adelante TME) se deriva del excesivo número de incidencia en todos los sectores y que causa un elevado número de bajas al año, que repercuten directamente en la salud del trabajador y en la productividad y economía de la empresa. Este hecho puede verse en la estadística realizada por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social en su sección Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS) en su informe anual para el año 2012 en España, donde puede observarse que en el número de partes comunicados distribuidos por tipo y categoría de patología, los mayoritarios son los ligados al sistema locomotor, tanto en las enfermedades producidas por el trabajo como en las agravadas por la actividad laboral, como se muestra en la Tabla 1.

En la Tabla 1, se muestra una comparativa entre los distintos tipos de enfermedades, en primer lugar, originadas por el trabajo, donde se observa que las patologías mayoritarias son las asociadas con el aparato locomotor, tales como lumbalgias, cervicalgias y otras patologías asociadas a extremidades superiores, como la epicondilitis y epitrocleitis, respecto a los otros tipos de enfermedades asociadas a otros órganos o bien intoxicaciones o heridas.

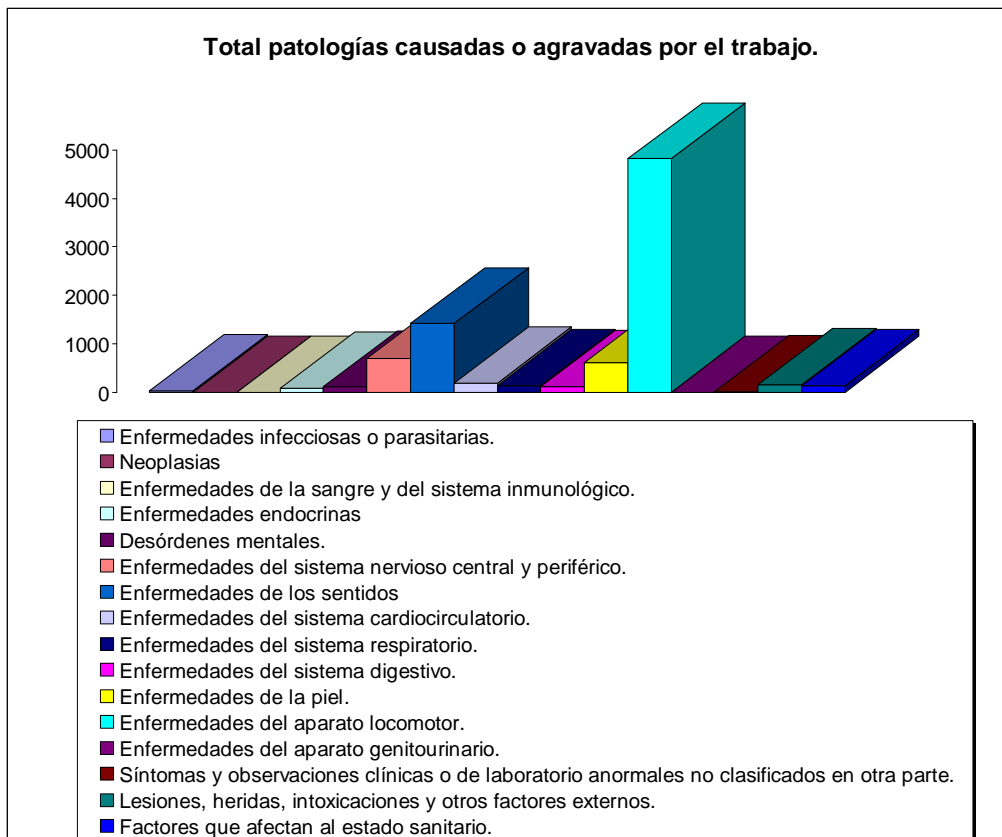
Igualmente, en la Tabla 1, se expone la estadística de las enfermedades o defectos agravados por el trabajo, donde los trastornos asociados al aparato locomotor vuelven a ser mayoritarios respecto a otras lesiones, como se observa en los datos abajo expuestos.

Por último, el Gráfico 1 representa el total general de patologías causadas por el trabajo, donde se observa que las patologías asociadas al aparato locomotor y, por lo tanto, a los TME, son mayoritarias en cualquier ámbito laboral y deben ser estudiadas, evaluadas y

erradicadas para un entorno laboral más saludable, tanto para el trabajador que lo sufre, como para la empresa.

<b>Tipo de Patología</b>	<b>Número</b>
<b>Enfermedad causada por el trabajo</b>	
01 Enfermedades infecciosas o parasitarias.	33
02 Neoplasias.	1
03 Enfermedades de la sangre y del sistema inmunológico.	7
04 Enfermedades endocrinas.	83
05 Desordenes mentales.	94
06 Enfermedades del sistema nervioso central y periférico.	653
07 Enfermedades de los sentidos.	1.392
09 Enfermedades del sistema cardiocirculatorio.	134
10 Enfermedades del sistema respiratorio.	122
11 Enfermedades del sistema digestivo.	79
12 Enfermedades de la piel.	499
13 Enfermedades del aparato locomotor.	3.267
14 Enfermedades del aparato genitourinario.	4
18 Síntomas y observaciones clínicas o de laboratorio anormales no clasificados en otra parte.	20
19 Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos.	155
23 Factores que afectan el estado sanitario.	139
<b>Total</b>	<b>6.682</b>
<b>Enfermedad o defecto agravado por el trabajo</b>	
01 Enfermedades infecciosas o parasitarias.	2
04 Enfermedades endocrinas.	5
05 Desordenes mentales.	21
06 Enfermedades del sistema nervioso central y periférico.	54
07 Enfermedades de los sentidos.	26
09 Enfermedades del sistema cardiocirculatorio.	63
10 Enfermedades del sistema respiratorio.	17
11 Enfermedades del sistema digestivo.	48
12 Enfermedades de la piel.	117
13 Enfermedades del aparato locomotor.	1.548
14 Enfermedades del aparato genitourinario.	2
18 Síntomas y observaciones clínicas o de laboratorio anormales no clasificados en otra parte.	5
19 Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos.	4
23 Factores que afectan el estado sanitario.	3
<b>Total</b>	<b>1.915</b>
<b>Total Patologías</b>	<b>8.597</b>

*Tabla 1. Fuente: Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS). Informe anual 2012. Ministerio de Empleo y Seguridad Social.*



**Gráfico 1:** Fuente: Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS). Informe anual 2012. Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

## 1.2 Lugar de realización

La práctica se ha realizado en una empresa de automoción de la ciudad de Valladolid que, por razones de confidencialidad se llamará, de aquí en adelante, la empresa X.

En una empresa de automoción es común el desempeño de tareas repetitivas así como la adopción de posturas forzadas para realizar una determinada actividad y, en ocasiones, la manipulación manual de cargas.

En la empresa X, objeto de estudio, se han observado varias bajas debidas a movimientos repetitivos por el empleo de herramientas manuales en los puestos de trabajo y a posturas forzadas. Como consecuencia de la proliferación de casos de esta índole, es necesario establecer un estudio acerca de las posturas, manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos de los empleados en dicha empresa X, evaluando cada tarea y cada postura realizada en ella para, de esta manera, sacar conclusiones sobre cuál es el problema y establecer al respecto una serie de soluciones.

Por todo ello, se ha creído conveniente, establecer un análisis postural en los distintos puestos de trabajo de la empresa X, dedicada a realizar estructuras auxiliares para vehículos rodados, así como un estudio sobre la manipulación manual de cargas en todos ellos. Para que el trabajo no quede excesivamente largo, se estudiará profusamente un Grupo Autónomo de Producción (GAP) de la empresa, que corresponde al grupo de Soldadoras y cuyas operaciones serán detalladas más adelante.

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El Trabajo de Fin de Máster que se expone a continuación, tiene como objeto estudiar los puestos de trabajo del GAP Soldadoras de la empresa X. para así evaluar los riesgos ergonómicos que implican todas aquellas acciones realizadas por los operarios en dicho grupo de producción determinando un nivel de acción. A partir de dicho nivel de acción, se tomarán una serie de medidas correctoras que reduzcan hasta niveles tolerables, o bien anulen, todo riesgo ergonómico asociado a dicha tarea, según lo estipulado en el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, donde se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, y en el Real Decreto 487/1997 referente a la manipulación manual de cargas, para que se cumplan los objetivos mínimos dispuestos en dicho Real Decreto. Todo lo dicho anteriormente deberá ir acorde con la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud, como la Ley 31/1995 del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95 de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores) en el Artículo 36.5 sobre los ritmos de trabajo. También se tendrán en cuenta las Guías Técnicas del INSHT sobre los riesgos de la manipulación manual de cargas.

El alcance de este proyecto engloba a todos los puestos de trabajo del GAP Soldadoras de la empresa X, que se describen a continuación, así como a las diversas acciones a desempeñar en cada uno de los puestos de trabajo citados a continuación<sup>1</sup>. Las siguientes tablas han sido realizadas a partir del análisis de las diversas tareas de cada puesto de trabajo por la autora del trabajo y la propia empresa (páginas 7-11):

---

<sup>1</sup> En los capítulos finales de este trabajo, viene descrito un pequeño glosario de términos que ayudan a explicar algunas de las tareas de cada puesto de trabajo.

Puesto	Descripción	Acciones
<b>Line Feeder</b>	<p>El puesto de Line Feeder consiste en la reposición de piezas pequeñas y minutería de los distintos puestos de trabajo que conforman el GAP de Soldadoras.</p> <p>El operario debe sustituir las cestas de minutería vacías por otras cestas llenas mediante el abastecimiento previo de las mismas en el almacén de reposición.</p> <p>El operario debe efectuar la reposición aproximadamente cada media hora o cada hora y reponer las piezas de manera que los distintos operarios puedan estar abastecidos aproximadamente un tiempo estimado similar al transcurrido entre dos reposiciones consecutivas.</p>	Empuje de carro
		Reposición antiniebla
		Coger caja de fijaciones antiniebla
		Reposición fijaciones antiniebla 1
		Empujar jaulas de travesa
		Empuje de carro
		Arrastre de carro
		Coger cajas vacías sotoprojetore de carro 2 altura
		Coger cajas vacías sotoprojetore de carro 1 altura
		Dejar cestas vacías sotoprojetore 5ª altura
		Dejar cestas vacías sotoprojetore 4ª altura
		Dejar cestas vacías sotoprojetore 3ª altura
		Dejar cestas vacías sotoprojetore 2ª altura
		Dejar cestas vacías sotoprojetore 1ª altura
		Coger cestas llenas sotoprojetore 5ª altura
		Coger cestas llenas sotoprojetore 4ª altura
		Coger cestas llenas sotoprojetore 3ª altura
		Coger cestas llenas sotoprojetore 2ª altura
		Coger cestas llenas sotoprojetore 1ª altura
		Reposición cestas llenas a carro 2ª altura
		Reposición cestas llenas a carro 1ª altura
		Coger caja llena demister
		Dejar cajas demister en canalizaciones
		Coger cajas vacías
		Dejar cajas demister en canalizaciones
		Coger cajas vacías
		Coger pernos plástico de paneles
		Dejar pernos plástico de paneles
		Coger antiniebla de contenedor
		Dejar antiniebla
		Reposición fijaciones antiniebla 2
		Reposición fijaciones antiniebla 3
		Dejar cajas sobre carro
Dejar cajas de bocchetas en carro		
Coger caja de cazoletas del carro		
Deja caja de cazoletas en banco de trabajo altura 2		
Deja caja de cazoletas en banco de trabajo altura 1		
Coger caja de defroster del carro		
Dejar caja de defroster en banco de trabajo		
Coger caja de filtrinos del carro		
Dejar caja de filtrinos en banco de trabajo		

Puesto	Descripción	Acciones		
<p><b>Ossatura + canaliz Op1</b></p>	<p>El puesto de Ossatura y soldadura de canalizaciones, suele efectuarse por dos operarios simultáneamente en el que cada uno realiza distintas acciones.</p> <p>El operario 1 coloca y atornilla diferentes piezas del esqueleto del futuro salpicadero del vehículo, como las molletas y el puente. Después coloca las bocchetas en su lugar e introduce todo en la soldadora de la piel de la Ossatura.</p>	<p>Coge piel de ossatura</p> <p>Colocar piel en banco de trabajo</p> <p>Coger filtrinos lado derecho</p> <p>Colocar filtrinos</p> <p>Coger filtrinos lado izquierdo</p> <p>Colocar filtrinos</p> <p>Colocar molletas plano superior</p> <p>Colocar molletas plano inferior</p> <p>Coger molletas</p> <p>Colocar fijación escontrino</p> <p>Coger atornillador</p> <p>Coger fijación</p> <p>Atornillado 1</p> <p>Atornillado 2</p> <p>Depositar atornillador en sede</p> <p>Coger bocchetas</p> <p>Colocar boccheta izquierda</p> <p>Colocar boccheta derecha</p> <p>Coger ossatura montada</p> <p>Dejar ossatura en soldadora</p>		
		<p><b>Ossatura + canaliz Op2</b></p>	<p>El operario 2 se encarga de soldar las dos piezas que conforman la canalización del vehículo. Una vez soldada, la saca de la máquina y atornilla los demister. Cuando ya está preparada la canalización, ésta se suelda a la Ossatura previamente preparada. Una vez soldadas, se colocan en el contenedor para su posterior distribución a otros GAPS.</p> <p>Estos dos puestos son rotatorios junto con los de Paragolpes. Cada operario está, como máximo, dos horas en cada uno de los cuatro puestos de trabajo.</p>	<p>Coger Canalización</p> <p>Poner en soldadora de canalización</p> <p>Ajustar canalización</p> <p>Accionar inicio de ciclo</p> <p>Coger gomas</p> <p>Poner gomas</p> <p>Coger demister</p> <p>Poner demister</p> <p>Atornillar demister</p> <p>Atornillar canalización</p> <p>Sacar Ossatura + canaliz soldadas</p> <p>Dejar Ossatura + canaliz en contenedor</p> <p>Coger canalización sup e inf</p> <p>Colocar canalizaciones en soldadora ossatura</p> <p>Ajustar Ossatura/canalización</p> <p>Accionar inicio de ciclo</p> <p>Sacar canalización de sold canalizaciones</p> <p>Dejar canalización en mesa de trabajo</p> <p>Coger canalización suelta</p> <p>Colocar canalización en sold.1</p>



Puesto	Descripción	Acciones
<b>Paneles</b>	<p>El operario que desempeña este puesto de trabajo debe coger la piel, que conforma el revestimiento interno de la puerta izquierda y derecha del vehículo, el bracciolo y la retrotasca, introducirlo en la soldadora de paneles y poner en marcha la máquina.</p> <p>Al ser una pieza vista, el operario, con posterioridad a efectuar la soldadura, debe coger la pieza y revestirla con film para evitar posibles rozaduras en la pieza del vehículo.</p>	Coger tasca izquierda
		Colocar tasca izquierda sobre cuna
		Coger piel de panel
		Comprobar piel de panel
		Colocar en cuna piel panel
		Coger retrotasca panel 2
		Colocar piel panel 2 en cuna.
		Coger Remaches
		Poner remaches
		Coger bracciolo derecha
		Abrir tasca
		Coger tasca derecha
		Colocar tasca y retrotasca sobre cuna
		Coger piel de panel
		Comprobar piel de panel
		Colocar piel panel en cuna
		Coger retrotasca panel 2 derecho
		Colocar retrotasca panel 2 dch. en cuna
		Coger remaches
		Poner remaches
		Coger panel izquierdo acabado
		Colocar panel en film
		Estirar rollos de film
		Cortar film
		Colocar film
		Colocar film 2
		Dejar panel izquierdo con film
		Coger panel derecho acabado
		Colocar panel en film
		Estirar rollos de film
Cortar film		
Colocar film		
Dejar panel derecho con film		

Puesto	Descripción	Acciones
<p align="center"><b>Paragolpes Op1</b></p>	<p>El puesto de paragolpes suele efectuarse por dos operarios simultáneamente en el que cada uno realiza distintas acciones.</p>	Coger paragolpes descensor h3
	<p>La tarea consiste en retirar el paragolpes, que viene del almacén situado en la parte superior de la nave, del descensor, donde puede estar a tres alturas diferentes.</p>	Coger paragolpes descensor h2
	<p>A continuación, el paragolpes es depositado por el operario 1 en la cuna de la troqueladora.</p>	Coger paragolpes descensor h1
	<p>Una vez hechos los troqueles, el operario 2 deposita el paragolpes en la grapadora. Aquí es donde se monta toda la minutería del paragolpes por los dos operarios, que posteriormente se soldará. Es aquí donde se fija y grapa el spoiler.</p>	Colocar paragolpes en troqueladora
	<p>Tras el grapado, los dos operarios introducen el paragolpes en la soldadora de paragolpes donde por un sistema de sonotrodos (vibración por ultrasonidos) y calor, se sueldan las piezas situadas tras el paragolpes.</p>	Colocar tornillos en grapadora
	<p>Estos dos puestos son rotatorios junto con los de Ossatura de canalizaciones. Cada operario está, como máximo, dos horas en cada puesto de trabajo.</p>	Coge carrito para soldadora
	<p></p>	Coge paragolpes de soldadora
	<p></p>	Colocan paragolpes en carrito
	<p></p>	Se coloca carrito TPA
	<p></p>	Se saca paragolpes de grapadora
	<p></p>	Se coloca nuevo paragolpes en soldadora
	<p></p>	Se coloca paragolpes en TPA
	<p></p>	Grapado de spoiler junto a operario 2 y se colocan tornillos
	<p align="center"><b>Paragolpes Op2</b></p>	<p></p>
<p></p>		Se colocan grapas (grapadora)
<p></p>		Se retiran mordazas de grapadora
<p></p>		Coger paragolpes troqueladora
<p></p>		Poner paragolpes en grapadora
<p></p>		Coger travesa
<p></p>		Colocar travesa
<p></p>		Presionar y ajustar travesa
<p></p>		Coger staffas laterales
<p></p>		Colocar staffas laterales
<p></p>		Coger tornillos
<p></p>		Colocar tornillos en soporte
<p></p>		Se coloca spoiler
<p></p>		Se cierran pantalla grapadora
<p></p>	Se cierran mordazas	
<p></p>	Se retiran pantalla grapadora	
<p></p>	Se colocan grapas (grapadora)	
<p></p>	Se retiran mordazas	
<p></p>	Coge paragolpes de soldadora	
<p></p>	Colocar paragolpes en carrito	
<p></p>	Retirar paragolpes grapadora	
<p></p>	Colocar paragolpes soldadora	

Puesto	Descripción	Acciones
<b>Rivestimento</b>	<p>El operario de rivestimento debe coger la pieza del mismo nombre, situada en la parte superior del salpicadero del vehículo, colocar cierta minutería en ella y soldar. Además, como la pieza de rivestimento es muy endeble, deberá colocar una pieza de refuerzo del rivestimento.</p> <p>Como es una pieza vista, el operario debe proteger dicha pieza de rozaduras mediante la colocación de film.</p>	Se comprueba rivestimento
		Se coloca rivestimento en mesa
		Se corta plástico rivestimento
		Se coge rivestimento de mesa
		Se coloca rivestimento en carro
		Coloca defroster 1
		Coge defroster 2
		Coloca defroster 2
		Colocar tornillo en defrosters
		Golpear con martillo tornillos
		Coger piel rivestimento parte superior
		Colocar en mesa de trabajo
		Coger defrosters
		Poner defrosters en rivestimento
		Coger cazoletas
		Sacar rivestimento soldadora
		Dejar piel rivestimento en mesa
		Coger refuerzo rivestimento
		Dejar rivestimento en soldador
		Montar defrosters
		Colocar cazoleta izquierda
		Colocar cazoleta derecha
		Coger refuerzo rivestimento
Juntar refuerzo/rivestimento		
Ajustar refuerzo/rivestimento		
Soldar refuerzo/rivestimento		
Cerrar defensas		
Sacar cajas vacías		
Sacar cajas vacías 2		

El debido conocimiento de los puestos de trabajo así como de las tareas que lo componen, es fundamental a la hora de establecer las medidas adecuadas para mejorar el puesto de trabajo en cada caso para evitar los trastornos anteriormente mencionados desde el punto de vista ergonómico. Este grado de conocimiento permitirá acertar en el diagnóstico del proceso y en el establecimiento de las medidas preventivas. En concreto, se persiguen los siguientes objetivos:

### **2.1 Objetivos generales:**

- Solucionar el grave problema de incremento de bajas derivadas asociadas a TME en la empresa X.
- Realizar una evaluación de riesgos ergonómicos detallada.
- Establecer un valor del nivel de riesgo debido a la carga postural por movimiento repetitivo *de cada puesto de trabajo*, durante la realización del proceso de trabajo teórico y durante el proceso de trabajo real (en caso de detectarse desviaciones).
- Realizar una sistemática de medida del riesgo de carga postural por movimiento repetitivo que permita conocer el valor actual del riesgo y la reducción del mismo motivada por cambios/mejoras en los procesos.
- Establecer medidas correctoras para aquellos puestos donde ya se hayan producido lesiones y medidas preventivas en aquellos puestos que puedan tener los mismos riesgos ergonómicos asociados y donde no se hayan producido aún lesiones similares.
- Realizar un seguimiento de las actividades correctoras y preventivas para comprobar su eficacia.
- Realizar una estadística que refleje la evolución de las lesiones en el aparato locomotor producidas por TME en la empresa, fijando unos umbrales máximos, priorizando así las medidas a tomar en cada caso, hasta llegar al objetivo de lesión cero asociadas a TME en el trabajo.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Identificar los riesgos ergonómicos en cada uno de los puestos de trabajo.
- Evaluar los riesgos ergonómicos en cada puesto de trabajo y, dentro de cada uno, en cada tarea realizada.
- Detectar los puntos críticos desde el punto de vista ergonómico de cada puesto de trabajo.
- Establecer un valor del nivel de riesgo *de cada acción* considerada como movimiento repetido, para cada puesto de trabajo, durante la realización del proceso de trabajo teórico y durante el proceso de trabajo real (en caso de detectarse desviaciones).

- Establecer medidas correctoras y preventivas aplicadas a cada puesto de trabajo generalmente y adaptadas a cada operario concretamente.
- Realizar un seguimiento de las medidas a tomar y comprobar su eficacia para cada operario en particular.
- Incorporar dentro de la planificación preventiva de la empresa las acciones derivadas del estudio de riesgos ergonómicos por TME.

### **3. MEDIOS UTILIZADOS**

#### **3.1 Medios materiales**

Para realizar la evaluación de riesgos ergonómicos, es necesario conocer de primera mano el trabajo real que el operario hace día a día en su puesto de trabajo, para así compararlo con la instrucción técnica para dicho trabajo y establecer medidas que corrijan desviaciones que puedan afectar a la salud del trabajador.

Para ello, se ha elegido la técnica de observación mediante vídeo en los distintos puestos de trabajo. Se han grabado ciclos completos de trabajo, que corresponden a las diferentes tareas que componen cada puesto, para así establecer si hay posturas forzadas, movimientos repetitivos o manipulación manual de cargas. La grabación proporcionará una información fidedigna del trabajo real del operario y se podrá visualizar cuantas veces sea necesario para analizar todos aquellos aspectos que requiera la evaluación ergonómica.

Las grabaciones se han efectuado “in situ”, para un operario en particular, y procurando que éste quede siempre de perfil para así facilitar el proceso de realizar mediciones posturales con posterioridad. Siempre que sea posible, se elegirá el perfil más representativo respecto a la tarea que el operario esté realizando.

Después de realizar las grabaciones en cada ciclo, de cada puesto de trabajo, se procederá a guardar la grabación, para su visualización para la evaluación del operario, en un equipo informático de soporte. Este método tiene las ventajas de sencillez de ejecución, fácil acceso de los medios para grabar, coste accesible para la empresa y testimonio visual que puede ser consultado tantas veces se estime conveniente.

Tras las grabaciones y en base a las mismas, deberán hacerse fotografías de cada acción con el fin de evaluar cada postura. Deberán planificarse el número de acciones a realizar con el objeto de realizar cuantas fotografías sean apropiadas para cada acción en cada puesto de trabajo.

#### **3.2. Medios humanos**

Las grabaciones serán realizadas por el personal de la empresa X responsable de la evaluación de riesgos ergonómicos, en este caso el Técnico Superior en Riesgos Laborales de la empresa, que estudiará cada puesto de trabajo, identificará todos aquellos riesgos que, desde el punto de vista ergonómico, afecten al trabajador, evaluará dichos riesgos, y establecerá las medidas a tomar para anular o minimizar los riesgos encontrados.

La evaluación no sería posible sin el consentimiento de todos aquellos operarios que vayan a ser grabados, ni de todos aquellos responsables de la zona del GAP de Soldadoras que, en caso de duda tanto en el ámbito de permiso de grabaciones como de ejecución de una tarea, es conveniente consultar para así completar la información al respecto.

#### 4. METODOLOGÍA EMPLEADA

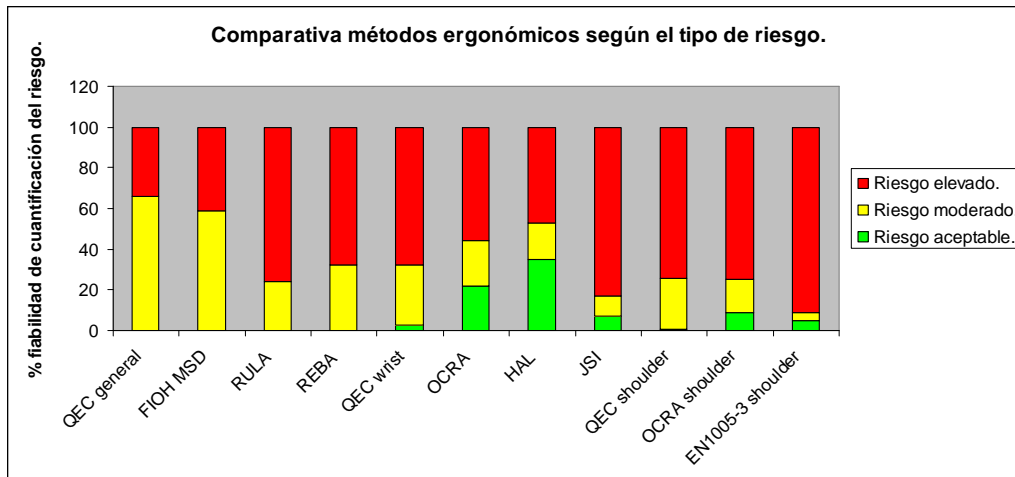
Para realizar la evaluación de los riesgos ergonómicos en cada puesto de trabajo desglosándolos por cada acción y tarea realizada, se debe seguir el siguiente proceso:

- Analizar, desde el punto de vista del trabajo prescrito, la postura adoptada para cada acción desde un punto de vista ergonómico e identificar las fases más conflictivas, así como los ciclos de trabajo repetitivos y el sobreesfuerzo por cargas. Se entiende trabajo prescrito como la manera de desempeñar la tarea de forma adecuada según protocolos preestablecidos. Por el contrario, el trabajo real es aquel que realiza el operario, habitualmente, en su puesto de trabajo, adaptándose a las condiciones de su entorno y de la tarea.
- Tras evaluar el trabajo prescrito, se analizará el trabajo real, observando si los trabajadores cumplen la instrucción técnica o si, por el contrario, realizan alguna modificación en la misma. Se establecerá una comparativa entre trabajo prescrito y trabajo real y se tomarán las medidas correctivas correspondientes en los casos en que dicha diferencia suponga un riesgo para el trabajador.
- Con esta información, se determinará qué acciones son las más peligrosas, desde el punto de vista ergonómico, y qué mejoras implantarse en el proceso.

Si bien es cierto que hasta ahora se tienen unos objetivos concretos, que son el evaluar los riesgos ergonómicos referentes a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, pero aún no se tiene un método concreto.

Respecto a la evaluación de posturas forzadas y movimientos repetitivos se seguirá el Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), ya que es el sistema que mejor se adapta para identificar riesgos asociados a TME en las extremidades superiores. Se ha elegido este método debido a que es con el que mejor resultado se obtiene respecto de los riesgos elevados y medios según el estudio de Chiasson M.E, Imbeau, D, Aubry.K y Delisle. A: *“Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders”* de Department of Mathematics and Industrial Engineering, École Polytechnique de Montréal y Faculty of Physical Education and Sports, Université de Sherbrooke, publicado en 2012, donde se muestra una comparativa entre los métodos de análisis de TME respecto al riesgo ergonómico, como se ve en el Gráfico 2.

El gráfico siguiente compara la fiabilidad de ocho métodos ergonómicos a la hora de evaluar los riesgos posturales. Como puede observarse, la mayoría de los métodos son más precisos a la hora de evaluar los riesgos moderados y elevados. Dado que la empresa X, como anteriormente se ha dicho, se dedica a la automoción y, mayormente, se producen lesiones de índole grave o moderada, se ha escogido el método RULA para la evaluación de los riesgos ergonómicos, debido a su proporción de fiabilidad en ambos tipos de riesgo junto con la facilidad de su ejecución.



**Gráfico 2:** Comparativa entre diversos métodos de evaluación de TME respecto a la severidad del riesgo.

En lo referente a la manipulación manual de cargas, se seguirá el método del INSHT de la “Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas”

#### 4.1 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Este método evalúa la carga postural en todo el cuerpo, prestando especial atención al cuello, tronco, hombros, brazos y muñecas. También tiene en cuenta el tiempo que la postura se mantiene, la fuerza aplicada y la repetición del movimiento. Es por esto, que este método es fácilmente aplicable a cualquier puesto de trabajo y proporciona una información general sobre la tarea que se quiere estudiar.

El método RULA se basa en otorgar diversas puntuaciones a diversas partes del cuerpo para evaluar la exposición de cada parte del cuerpo al número de movimientos, fuerza aplicada y posturas de trabajo determinadas.

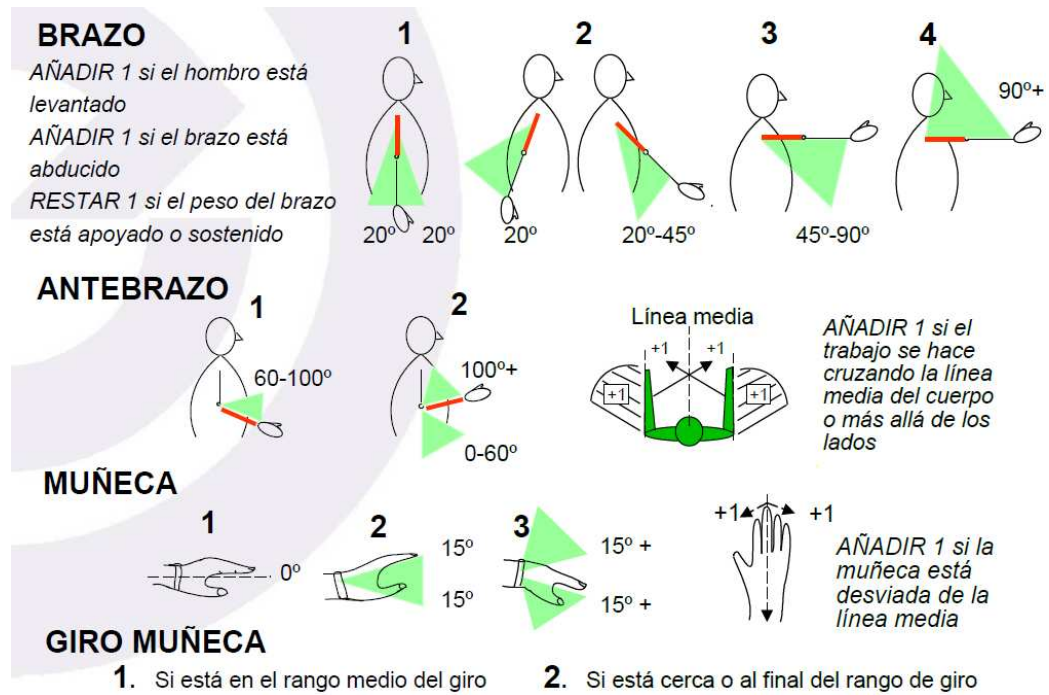
Las medidas son fundamentalmente en función de los ángulos que forman los diferentes segmentos del cuerpo analizados respecto a referencias previamente establecidas. Las más comunes son la línea media, que divide en derecha e izquierda el cuerpo, o la vertical. Las mediciones pueden analizarse a simple vista o con ayuda de algún instrumento apropiado para la medición de ángulos. Cada segmento del cuerpo se representará en el plano sagital (siguiendo el eje de simetría)

La evaluación se realizará, convenientemente, desde el perfil que aporte más información para estudiar las posturas forzadas o sobrecargas.

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos bien diferenciados:

- **Grupo A:** Formado por los miembros superiores. Se desglosan en brazo, antebrazo y muñeca. En ésta última se tendrá en cuenta, además, la pronación o supinación de la misma. La puntuación depende del ángulo de flexión o extensión de las extremidades. A continuación se adjunta un diagrama para su mejor comprensión en el Gráfico 3:



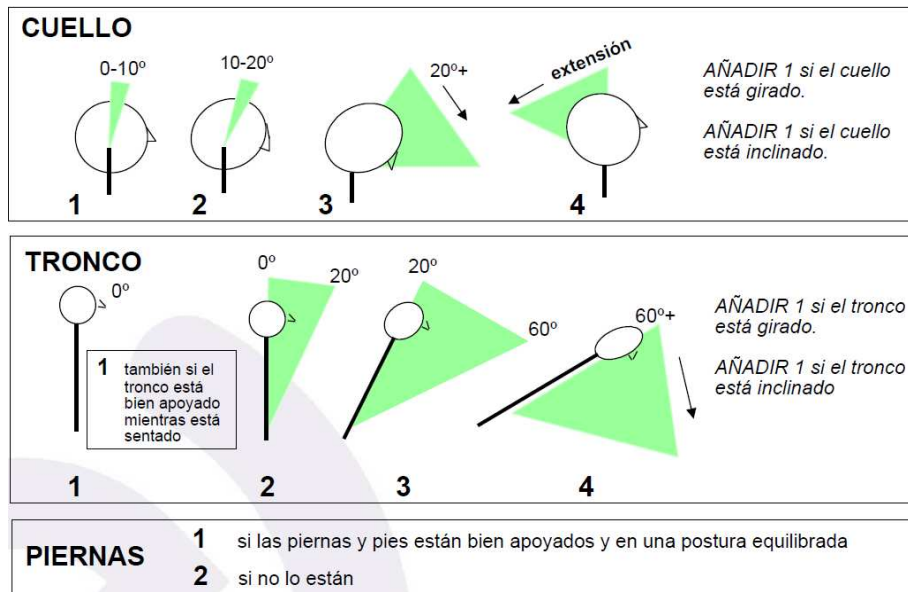


**Gráfico 3:** Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Las posiciones del antebrazo, brazo y muñeca se evaluarán de la siguiente forma:

Grupo A	Ángulos	Puntuación	Ponderación
Brazo	0°-20° flexión o extensión sobre vertical.	1	+1 si levanta los hombros.
	20°-45° flexión o extensión sobre vertical.	2	
	45°-90° flexión o extensión sobre vertical.	3	+1 si el brazo está abducido o rotado.
	>90° flexión o extensión sobre vertical.	4	-1 si el brazo está apoyado.
Antebrazo	60°-100° flexión o extensión sobre vertical.	1	+1 si cruza la línea media
	0°-60° o >100° flexión o extensión sobre vertical.	2	
Muñeca	0° sobre horizontal.	1	+1 si se desvía radial o cubitalmente de la línea media
	0°- 15° sobre horizontal.	2	
	>15° sobre horizontal.	3	

- **Grupo B:** Formado por el cuello, el tronco y las piernas. Se adjunta el Gráfico 4 para su mejor comprensión:



**Gráfico 4:** Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Las posiciones del cuello, tronco y piernas se evaluarán de la siguiente manera:

Grupo B	Ángulos	Puntuación	Ponderación
Cuello	0°-10° flexión sobre vertical.	1	+1 si el cuello está rotado.  +1 si el cuello está inclinado lateralmente.
	10°-20° flexión sobre vertical.	2	
	>20° flexión sobre vertical.	3	
	Extensión sobre vertical	4	
Tronco	0° sobre vertical. Sentado y bien apoyado.	1	+1 si el tronco está rotado.  +1 si el tronco está inclinado lateralmente.
	0°-20° flexión sobre vertical.	2	
	20°-60° flexión sobre vertical.	3	
	>60° flexión sobre vertical.	4	
Piernas.		1	Sentado o con el peso equilibrado sobre ambos pies.
		2	Peso se sustenta sobre uno de los pies o pies no apoyados.

El método asigna puntuaciones a cada miembro en función del ángulo de dicho miembro con la referencia. Se da el valor 1 a la situación que menores riesgos ergonómicos genera. A medida que el riesgo de sufrir TME aumenta, el rango de puntuación también aumenta. Las puntuaciones oscilan entre 1 y 9 en ambos casos. También se tiene en cuenta en las puntuaciones si el movimiento es repetitivo o no o si manipula manualmente alguna carga.

Los valores asociados a los ángulos de los miembros con la referencia y de los pesos manipulados, han sido adoptados de los propuestos por diversos autores y se adjuntan en la Tabla 2 y Tabla 3:

**Valoración Grupo A:** De esta tabla se sacará el valor A:

		PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA							
		1		2		3		4	
BRAZO	ANTEBRAZO	GIRO		GIRO		GIRO		GIRO	
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

**Tabla 2:** Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

**Valoración Grupo B:** De esta tabla se sacará el valor B.

		PUNTUACIÓN DE LA POSTURA DEL TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
PUNTUACIÓN DE LA POSTURA DEL CUELLO													
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

**Tabla 3:** Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Se evalúan los dos grupos por separado, ponderando a mayores si hay manipulación de cargas o trabajo repetitivo. Hay determinadas situaciones en las que se debe baremar aparte si hay movimientos repetitivos o trabajo estático y manipulación manual de cargas:

**Trabajo estático y movimientos repetitivos:**

Se pondera con +1 a la puntuación de A y B si:

- La postura es principalmente estática (mantenida más de 1 minuto.)
- La postura se repite más de 4 veces por minuto.

**Aplicación de fuerzas:**

Se suma determinada cantidad a las puntuaciones de A y B en función de la carga manipulada según la Tabla 4:

0	1	2	3
No resistencia	2-10 kg de carga o fuerza <u>intermitente</u>	2-10 kg de carga <u>estática</u>	10 kg o más de carga <u>estática</u>
Menos de 2 kg de carga o fuerza <u>intermitente</u>		2-10 kg de carga o fuerza repetida	10 kg o más de carga o fuerzas <u>repetidas</u>
		>10 kg de carga o fuerza <u>intermitente</u>	Sacudidas o fuerzas que aumentan rápidamente
<b>Sumar la puntuación obtenida a las puntuaciones A y B</b>			

**Tabla 4:** Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

De sumar las ponderaciones debidas a la postura, sea mantenida o repetitiva, y la carga manipulada, se obtienen el valor C para los miembros del Grupo A y el valor D para los miembros del Grupo B.

### Valoración final

Una vez aplicadas todas las ponderaciones y, obteniendo un valor final para los miembros del Grupo A y del Grupo B. La puntuación obtenida en cada caso por separado, es llevada a otra tabla donde se combinan ambos resultados obteniendo una puntuación final para dicha postura, que oscila entre 1 y 7, según la Tabla 5 obteniendo el valor D.

**TABLA F: PUNTUACIÓN FINAL**

PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)

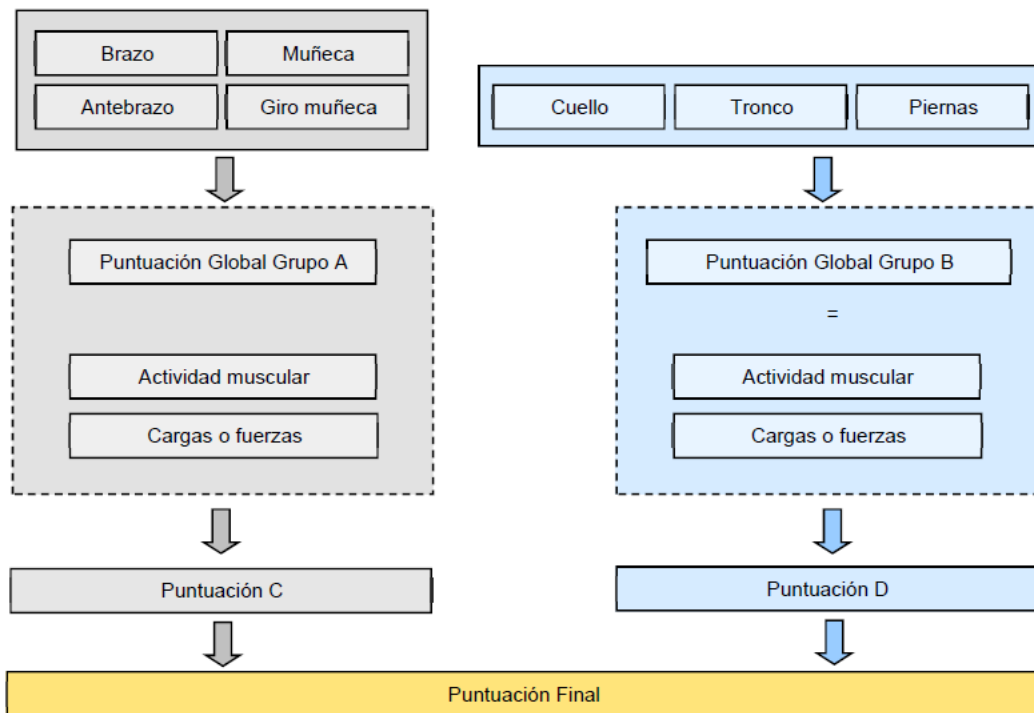
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

**PUNTUACIÓN C = Puntuación A + uso muscular y fuerzas para el grupo A**

**PUNTUACIÓN D = Puntuación B + uso muscular y fuerzas para el grupo B**

**Tabla 5:** Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

El diagrama de flujo que resumen los pasos a seguir con el método RULA se observan a continuación:



**Tabla 6:** Fuente: Web Ergonautas.com.

El método RULA clasifica la puntuación de las posturas en 4 niveles de acción según el valor D obtenido. A cada nivel se le ha asignado un color determinado en función de su riesgo:

Nivel de acción	Descripción
<b>Nivel 1</b>	Nivel aceptable. No se requieren cambios a corto plazo. La puntuación final es 1 ó 2.
<b>Nivel 2</b>	Pueden necesitarse cambios o análisis complementarios. La puntuación final es 3 ó 4.
<b>Nivel 3</b>	Se precisan investigaciones o cambios a corto plazo. La puntuación final es 5 ó 6.
<b>Nivel 4</b>	Se precisan investigaciones o cambios inmediatos. La puntuación final es 7.

Una vez obtenido el nivel de acción, se priorizan las acciones a tener en cuenta para rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorarlo.

Después de realizar algún cambio en un puesto de trabajo, se deberá evaluar de nuevo la postura para verificar que el riesgo ergonómico ha desaparecido o, al menos, ha sido minimizado hasta un riesgo tolerable.

## 4.2 Manipulación Manual de Cargas

Estrictamente, se considera una “carga” al peso que supere los 3kg de peso. Este método establece una comparativa entre el peso aceptable del levantamiento, en función de los percentiles 85 y 95 de la población, la edad, si el trabajador está entrenado en la tarea a realizar y condiciones de vulnerabilidad, como en el caso de embarazo, con el peso real de la carga manipulada, estableciendo un método de cálculo para cada uno de estos pesos.

Se establece el procedimiento para calcular el riesgo en diferentes situaciones de trabajo, como es el levantamiento de cargas de pie, en postura sentada y el transporte de cargas. Dados los requisitos de los puestos de trabajo en la empresa X, en este trabajo sólo se evaluará el levantamiento de cargas de pie.

Si el peso real es mayor que el peso aceptable, para cada situación, el puesto de trabajo debe ser rediseñado.

La evaluación a realizar se realiza de la siguiente manera de acuerdo con el método publicado en la Guía de Manipulación Manual de Cargas:

1: Aplicación del diagrama de decisiones.

2: Recogida de datos: se recogen los datos de la manipulación en el puesto de trabajo. Se compone de 3 partes:

- Datos de la manipulación.
- Datos ergonómicos.
- Datos individuales.

3: Cálculo del peso aceptable: Esta ficha permite calcular un peso límite de referencia (peso aceptable) que se comparará con el peso real de la carga al realizar la evaluación de la ficha.

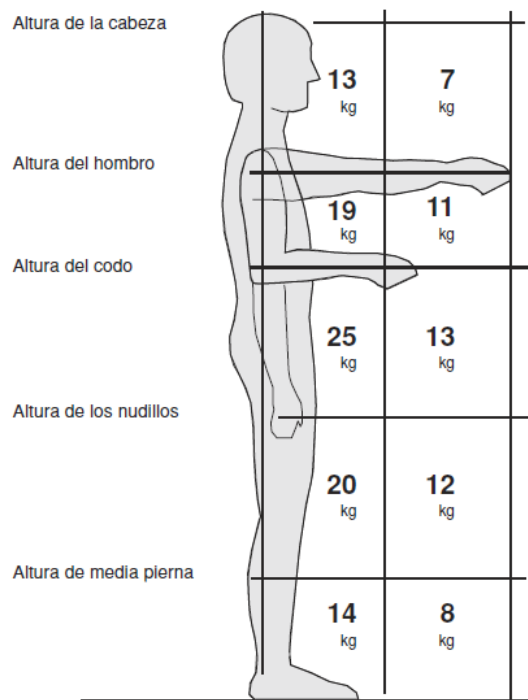
4: Evaluación: Cuando haya finalizado la recogida de datos, se evaluará globalmente el posible riesgo.

5: Medidas correctoras: Si en la evaluación se detectan riesgos no tolerables, será necesario llevar a cabo acciones correctoras.

Se empezará por definir cuáles son los parámetros a estudiar y cómo se calculan:

**Peso Aceptable:** Se obtiene mediante la multiplicación de 5 factores relativos a las condiciones de trabajo:

- Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación: Considera la posición de la carga respecto al cuerpo en lo que se refiere a profundidad y altura, incrementándose el riesgo de lesión cuanto mayor sea el alejamiento respecto del cuerpo del operario. El peso máximo aceptable, que corresponde a la postura más favorable, son 25kg como se puede ver en la Figura 1:



**Figura 1:** 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 (INSHT)

En la figura anterior se observan los pesos máximos aceptables para cada altura determinada en función del alejamiento del cuerpo del operario.

Hay situaciones especiales en las que dichos pesos aceptables pueden variar:

- El peso aceptable de la Figura 1 se multiplica por el factor corrector de 0.6 en el caso de manipulación de cargas en personas jóvenes, mayores y mujeres y para la protección del 95% de la población (Percentil 95)
- El peso aceptable de la Figura 1 se multiplica por el factor corrector de 1.6 en trabajadores especialmente entrenados, sanos y que realicen el trabajo esporádicamente en condiciones suficientemente seguras.

	Peso máximo	Factor corrección	% Población protegida
En general	25 kg	1	85%
Mayor protección	15 kg	0,6	95%
Trabajadores entrenados (situaciones aisladas)	40 kg	1,6	Datos no disponibles

**Tabla 6:** 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 (INSHT)



- Desplazamiento vertical de la carga: Es la distancia vertical que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

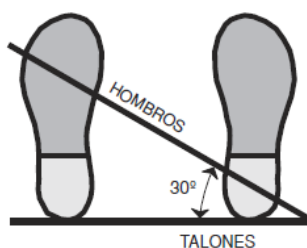
Si hay desplazamiento vertical de la carga, se debe multiplicar por los siguientes factores de corrección respecto a los valores anteriormente descritos, enumerados en la Tabla 6:

Desplazamiento vertical	Factor corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

**Tabla 7:** 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 (INSHT)

Se considera un desplazamiento ideal de la carga, hasta 25cm en la vertical. Por encima de 175cm no se deberían manipular cargas.

-Giro del tronco: Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros (Figura 2).



**Figura 2:** 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 (INSHT)

Dependiendo del giro del tronco que realice el operario al manipular la carga, se establecen criterios de corrección respecto de los valores aceptables como los expuestos en la Tabla 7:

Giro del tronco	Factor corrección
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

**Tabla 8:** 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 (INSHT)

-Agarre de la carga: Ver Figura 3.

Se considera un agarre bueno cuando la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.

Se considera un agarre regular cuando la mano se flexione 90° respecto a la carga y las asas o agarraderas no sean tan confortables.

Se considera un agarre malo cuando no se cumplen los requisitos anteriores.



**Figura 3.** Fuente: Manual de Manipulación Manual de Cargas del INSHT.

Dependiendo del tipo de agarre, se barema, respecto al peso aceptable, con los siguientes factores correctivos (Tabla 8):

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

**Tabla 9:** 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 (INSHT)

- Frecuencia de la manipulación: Una frecuencia o duración elevadas de la manipulación de cargas puede producir fatiga y aumentar el riesgo de lesión. En función de estos factores, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección (Tabla 9):

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

**Tabla 10:** 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 (INSHT)

## 5. RESULTADOS OBTENIDOS

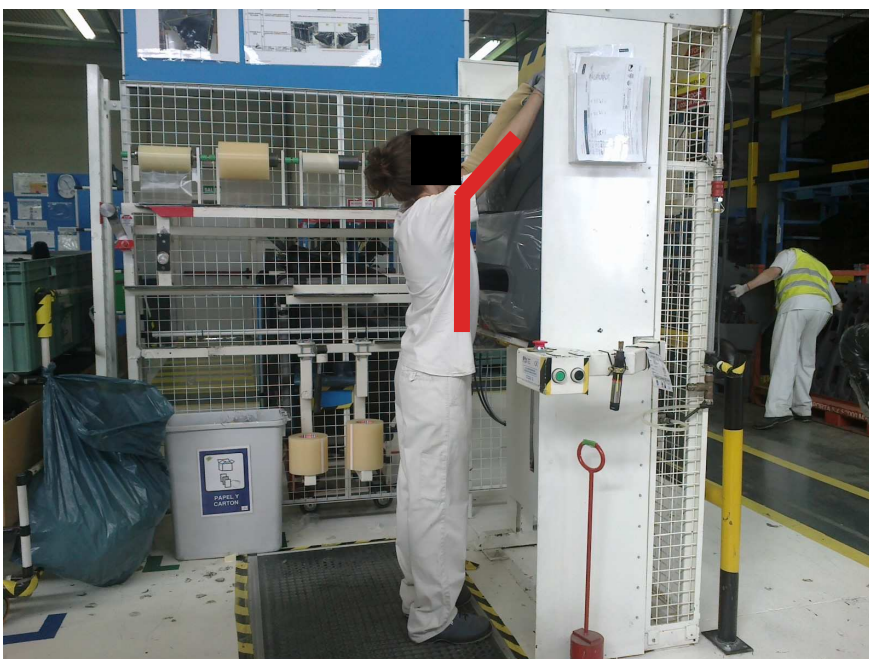
### 5.1. Método RULA

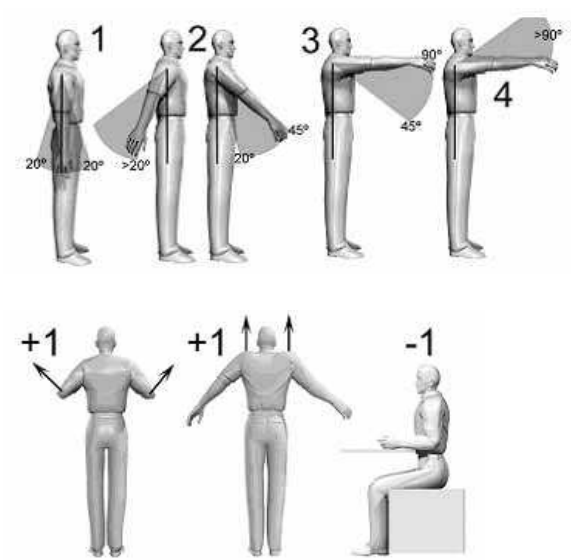
En primer lugar se ilustrará de manera gráfica la forma de calcular el análisis postural para cada parte del cuerpo con el método RULA. Se tomará esta fotografía como ejemplo:



#### Grupo A

##### a) Brazo



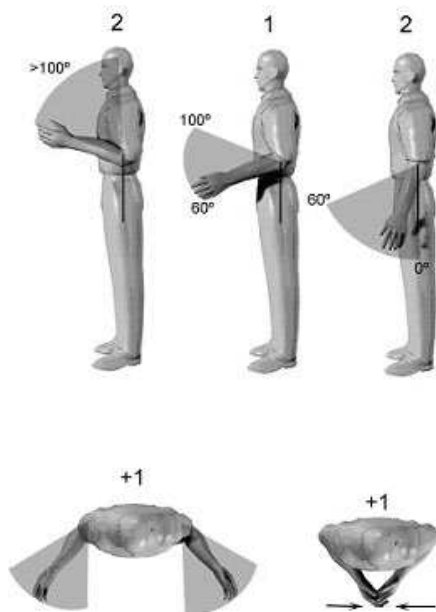


Como se observa en la fotografía, el brazo adquiere más de 90° respecto a la vertical y sobrepasa el hombro, luego esta postura, respecto al brazo, se valorará con un 4.

Como los brazos no están abiertos ni rotados, los hombros no están levantados y la operaria no está sentada, no se pondera este valor con ninguna puntuación extra.

**b) Antebrazo:**

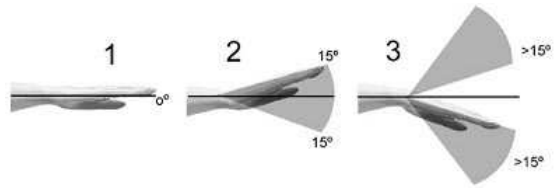
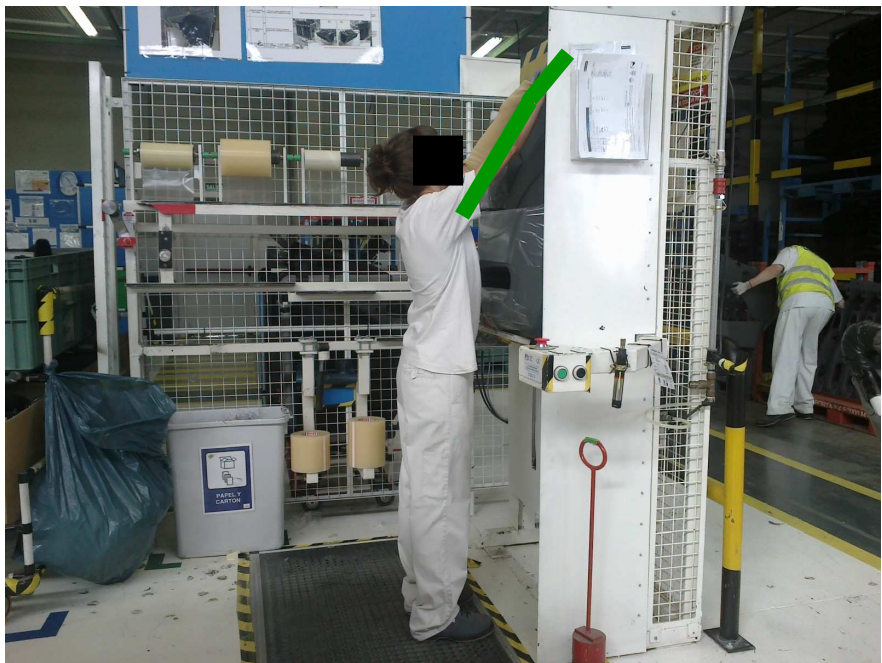


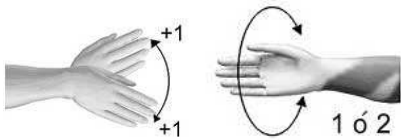


Como se ve en la fotografía anterior, el antebrazo forma un ángulo con el brazo próximo a 0°, luego esta postura, respecto al antebrazo, se valorará con una puntuación de 2.

Como el brazo no sobrepasa la línea media del cuerpo, esta puntuación no se ponderará con ninguna puntuación extra.

**c) Muñeca**





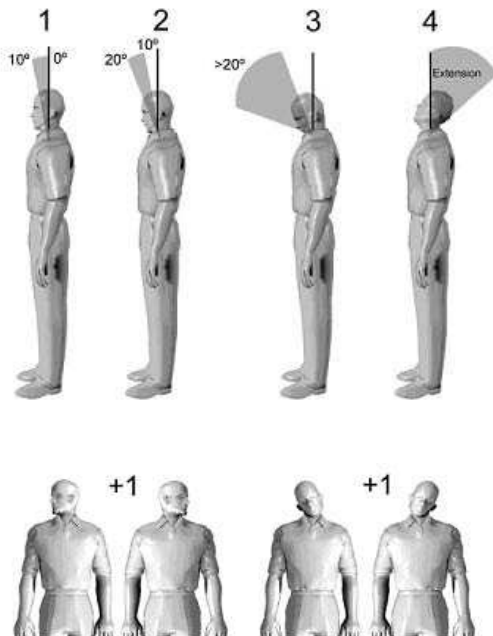
Aunque en la fotografía se ve con dificultad, la muñeca y el antebrazo forman un ángulo muy próximo a 0° luego esta postura, respecto de la muñeca, tiene un valor de 1. Se intuye que no hay pronosupinación de la muñeca y que ésta no se desvía de la línea media. Respecto al giro de la muñeca, se intuye que está en el rango medio del giro, luego para esta sub-clasificación de la muñeca, también se valorará con 1.

La puntuación global para los miembros del Grupo A se obtiene de la siguiente tabla:

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

## Grupo B:

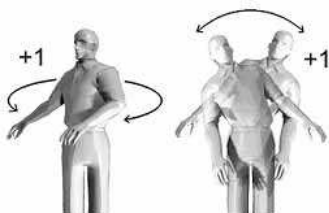
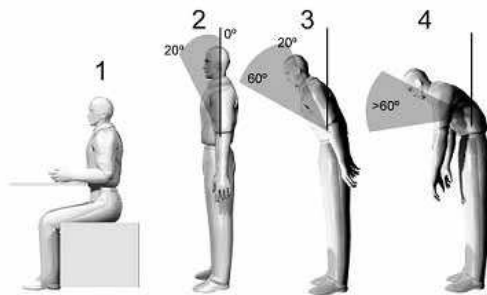
### a) Cuello



Como se observa en la fotografía, se produce una extensión del cuello. El método RULA penaliza especialmente la extensión de cuello, valorándolo con un 4.

Al no producirse giro ni rotación de cuello, esta puntuación no se ponderará con valores extra.

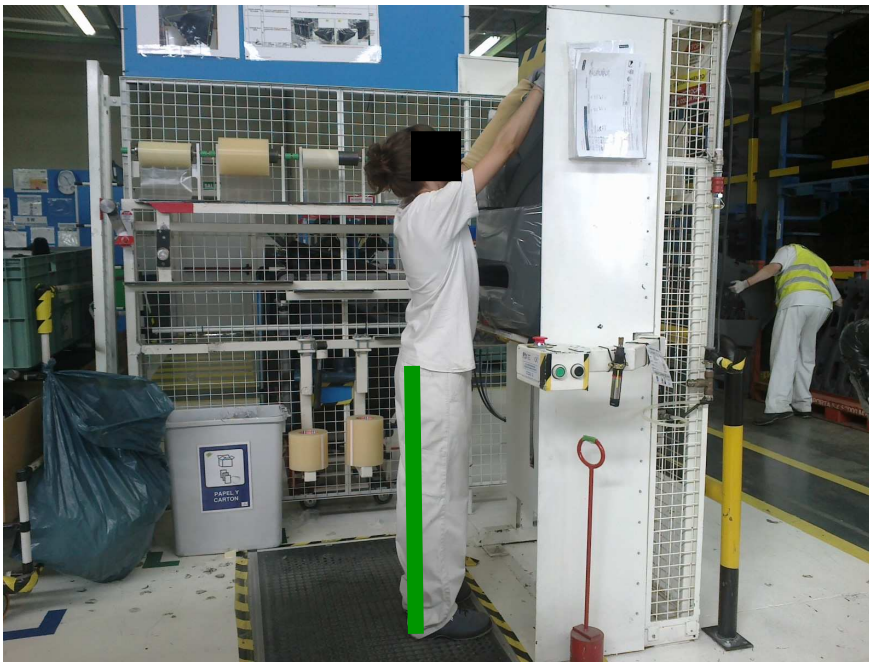
## b) Tronco



Como se observa en la fotografía, el tronco de la operaria está totalmente recto. Al permanecer la operaria de pie, dicha postura respecto al tronco, se valora con un 2. No se producen ni giros ni rotaciones de tronco.

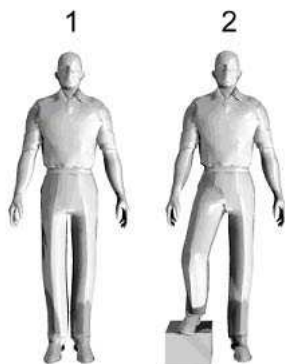


c) Piernas:



Las piernas de la operaria permanecen derechas y el peso del cuerpo está equilibrado, luego la postura, respecto de las piernas, se valorará con un 1.

La valoración total para los miembros del Grupo B, se sacará de la siguiente tabla:



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

La valoración de la postura global a partir de las puntuaciones globales para los miembros del Grupo A y Grupo B, se realiza mediante la siguiente tabla.

Los valores C (miembros del Grupo A) y D (miembros del Grupo B), no se han incrementado debido a que la operaria, en esta acción, no ejerce ninguna fuerza estática o dinámica ni levanta ninguna carga. Tampoco se producen fuerzas o golpes bruscos ni repentinos.

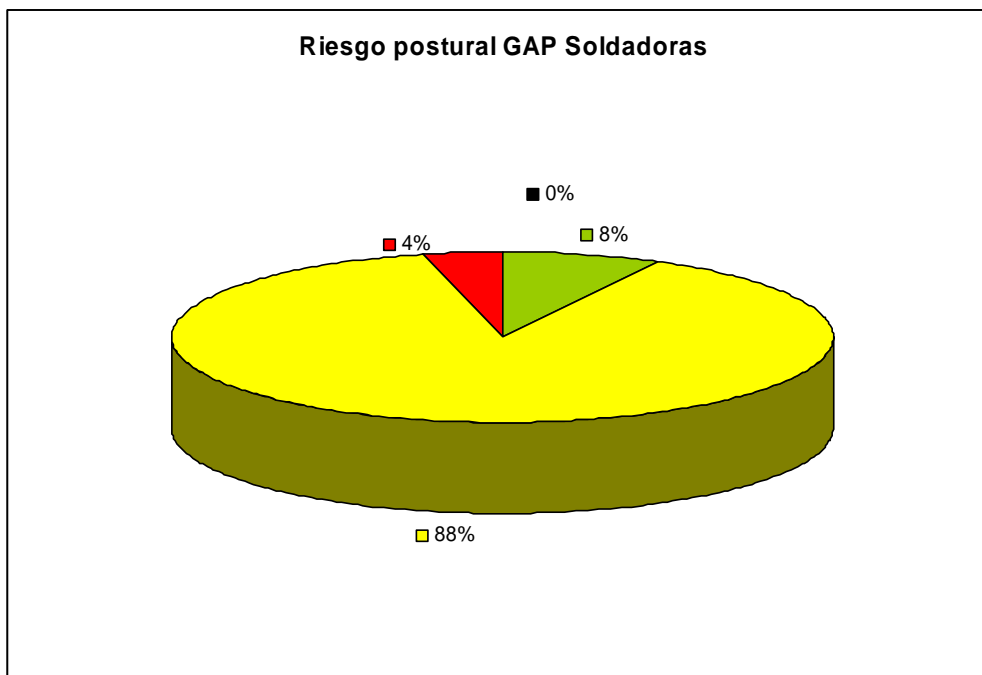
Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Por todo lo anterior, la valoración global para la postura que requiere la acción reflejada en la fotografía es un 5.

Hay que tener en cuenta que el método RULA valora las posturas a la alza y que penaliza especialmente las posturas forzadas en los miembros superiores, tales como brazos y cuello.

Evaluando todas las acciones propuestas en los puestos de trabajo anteriormente descritos, se han llegado a los siguientes resultados resumidos en la tabla siguiente. Para más información acerca del método de evaluación, consultar el Anexo I.

PUESTO	Nº ACC	NIVEL DE RIESGO																MOV REP	CARGAS
		1		2		3		4		1, 2, 3, 4		5		6		7			
		nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%		
Line feeder	41	0	0	3	7	23	56	13	32	39	95	2	5	0	0	0	0		X
Ossatura + Canaliz Op1	20	0	0	5	25	13	65	2	10	20	100	0	0	0	0	0	0	X	X
Ossatura + Canaliz Op2	20	0	0	1	5	16	80	3	15	20	100	0	0	0	0	0	0		X
Paneles	33	0	0	2	6	24	73	5	15	31	94	3	6	0	0	0	0		X
Paragolpes Op1	16	0	0	1	6	11	69	4	25	16	100	0	0	0	0	0	0		X
Paragolpes Op2	19	0	0	1	5	11	58	7	37	19	100	0	0	0	0	0	0		X
Rivestimento	29	0	0	1	3	18	62	6	21	25	86	4	14	0	0	0	0		X
<b>TOTALES</b>	178	0	0	14	7.8	116	65	40	22	170	96	9	4	0	0	0	0		



## 5.2. Manipulación Manual de Cargas

En las tareas donde sea necesario manipular cargas, se calculará el peso teórico máximo a manipular a partir de las instrucciones, anteriormente explicadas, del método del INSHT para cada grupo de población, en función de la carga a manipular.

Los resultados obtenidos con detalle pueden consultarse en el Anexo II de este trabajo. El resumen de los resultados se expone a continuación:

Puesto	Nº acciones totales	Nº de acciones con cargas no recomendables			
		Percentil 85	Percentil 95	Jóvenes	Embarazadas
Line Feeder	41	0	1	0	7
Ossatura + Canaliz Op1	20	0	0	0	0
Ossatura + Canaliz Op2	20	0	0	0	0
Paneles	33	0	0	0	0
Paragolpes Op1	16	0	1	0	1
Paragolpes Op2	19	0	1	0	1
Rivestimento	29	0	0	0	1

La tabla anterior muestra el número de acciones a mejorar para los distintos grupos en los que se ha dividido el estudio que son:

- Población total bajo el percentil 85
- Población total bajo el percentil 95
- Jóvenes
- Mujeres embarazadas

## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

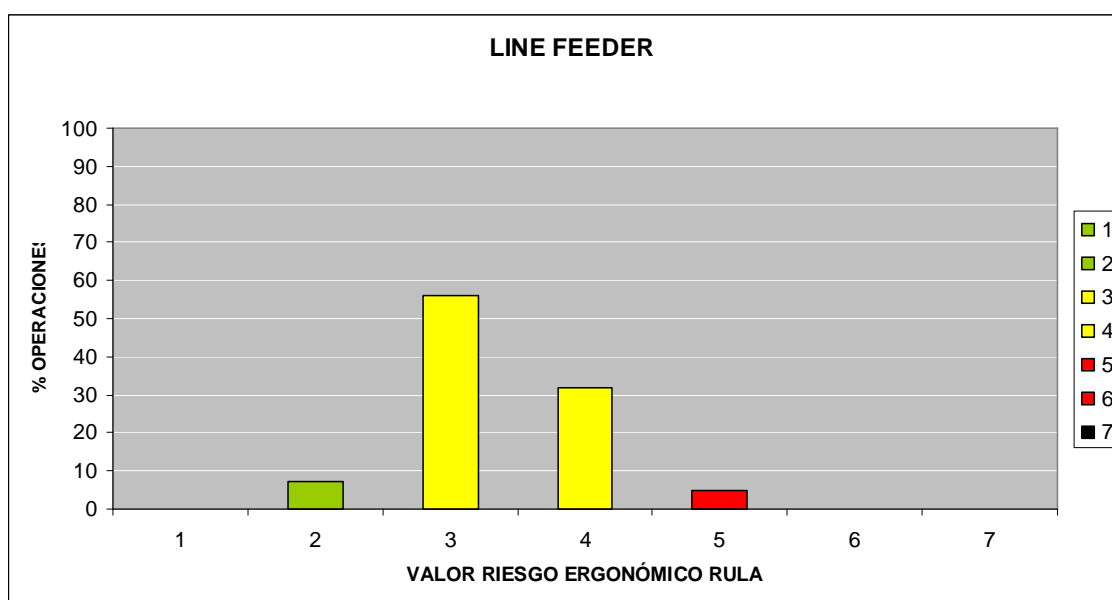
A partir de los datos obtenidos con anterioridad, se han obtenido las siguientes tablas una vez asignado un nivel de riesgo a cada acción y ordenando en grupos las diferentes acciones. De esta manera se puede priorizar las acciones realizadas respecto de las medidas a tomar para cada una de ellas según el nivel de acción en el que se hayan clasificado.

### 6.1. Método RULA

Se ha calculado el porcentaje de acciones para cada nivel de acción en cada puesto de trabajo como se adjunta continuación:

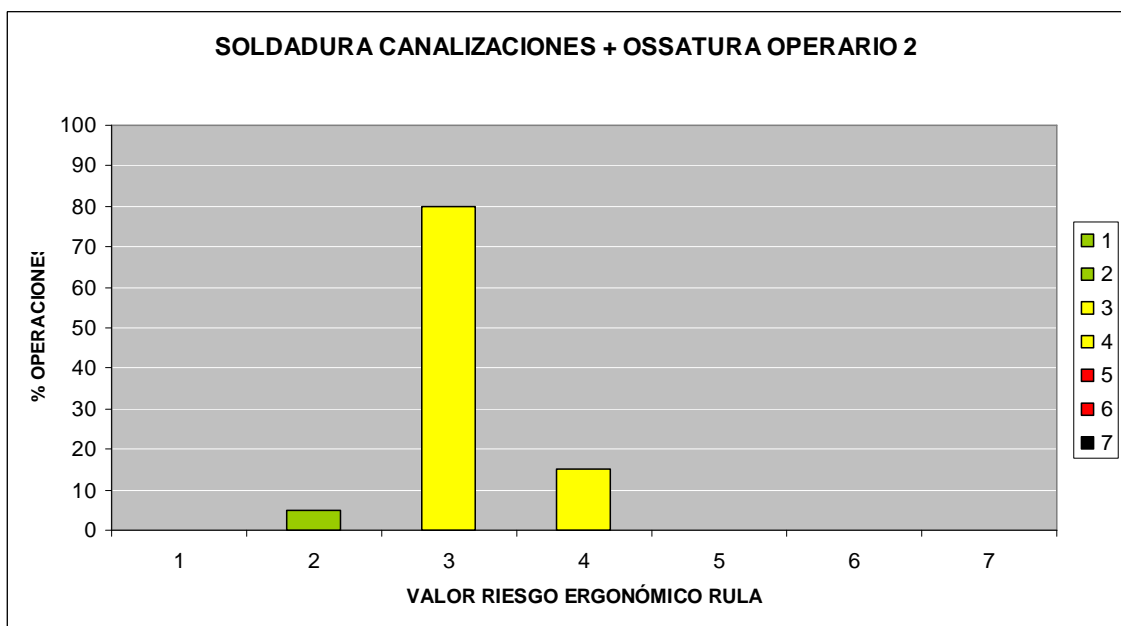
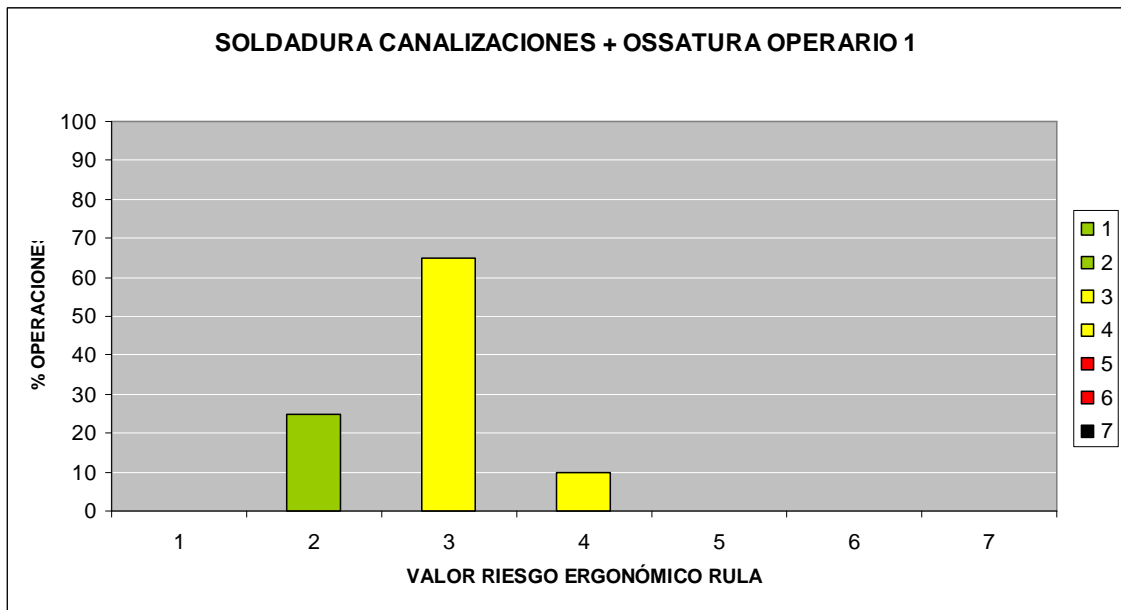
PUESTO	Nº ACC	Nivel de Acción						
		1	2	3	4	5	6	7
		%	%	%	%	%	%	%
Line feeder	41	0	7	56	32	5	0	0
Ossatura + canaliz Op1	20	0	25	65	10	0	0	0
Ossatura + canaliz Op2	20	0	5	80	15	0	0	0
Paneles	33	0	6	73	15	6	0	0
Paragolpes Op1	16	0	6	69	25	0	0	0
Paragolpes Op2	19	0	5	58	37	0	0	0
Rivestimento	29	0	3	62	21	14	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>178</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>65</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Para completar la información al respecto y que ésta sea más intuitiva, se han realizado gráficos para cada puesto de trabajo en los cuales se observa el número de acciones para cada nivel de acción del método RULA.



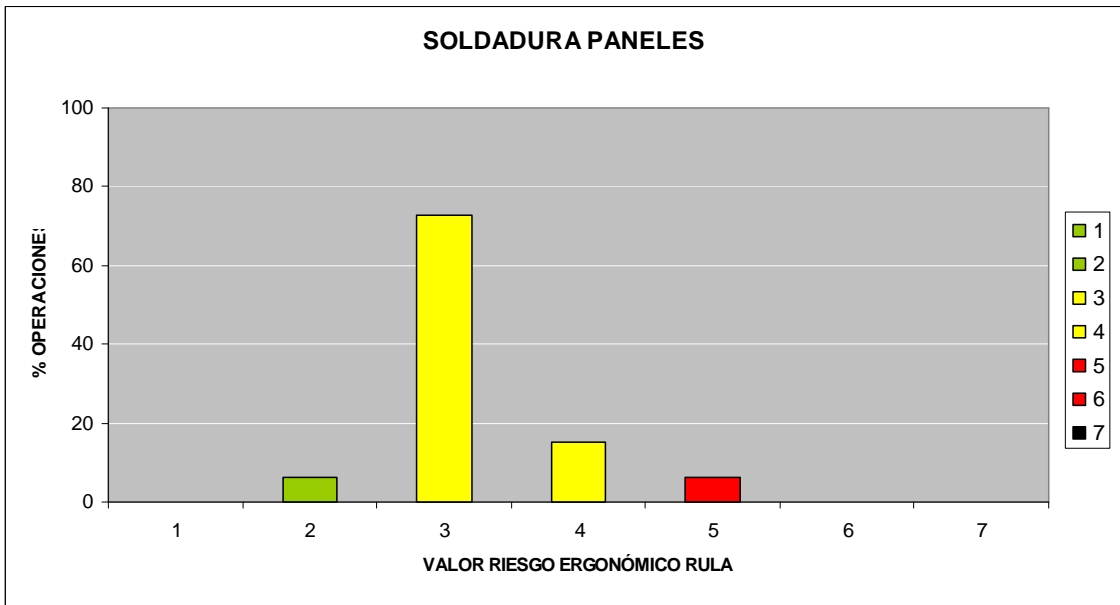
En el puesto de Line Feeder, la mayoría de las posturas pertenecen a la valoración 3 del método RULA, clasificada con un nivel de acción 2 (amarillo). Es reseñable que en esta

actividad hay un 5% acciones que deben ser modificadas para llegar a un riesgo tolerable.

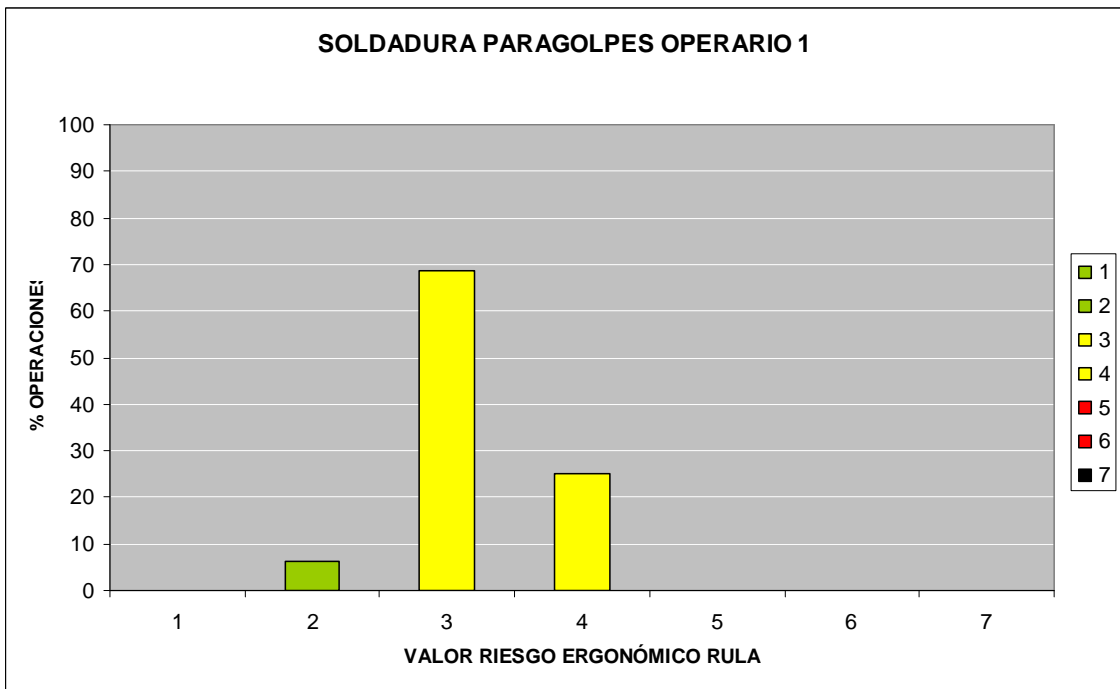


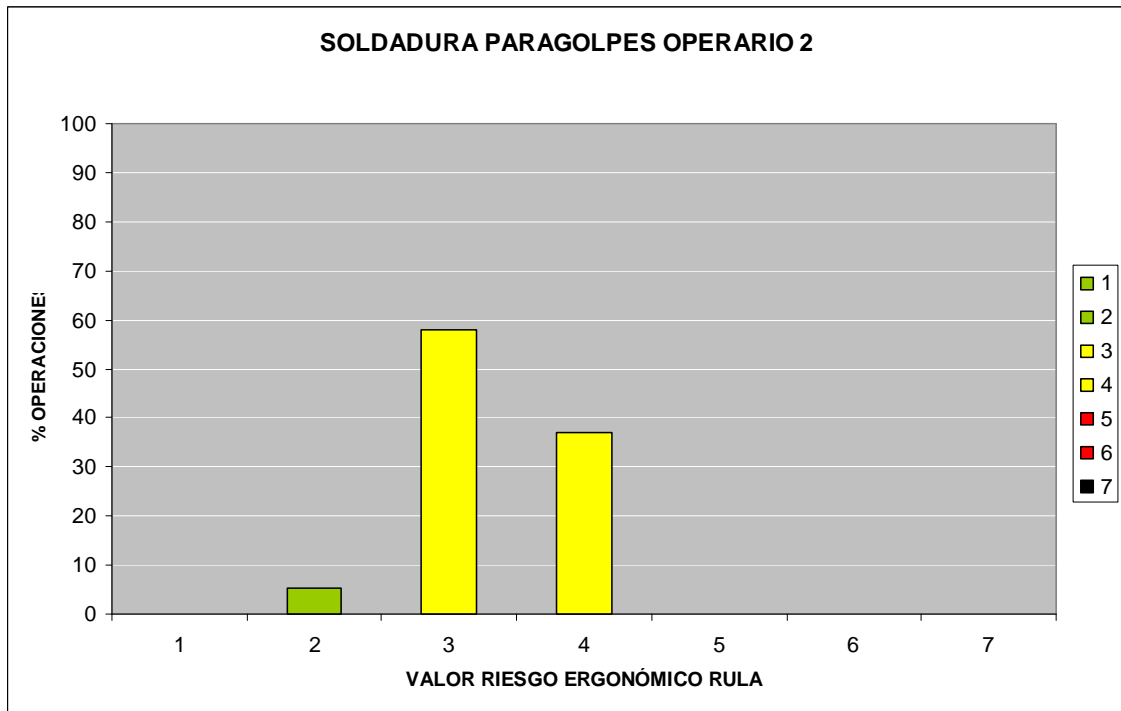
De la misma manera, en el puesto Ossatura y soldadura de canalizaciones no hay acciones que requieran una acción inmediata, pero si un porcentaje elevado requieren mejoras para que el riesgo ergonómico asociado no conlleve lesiones a largo plazo.

Para el mismo puesto de trabajo, con distintas tareas, se pueden evidenciar diferencias sustanciales. Para el operario 1, el 75% de las acciones están englobadas en el nivel de acción 2 del método RULA y un 25% serían acciones que no requieren, a priori, ninguna acción correctiva, mientras que, para el operario 2, el 95% de las acciones tienen un nivel amarillo.

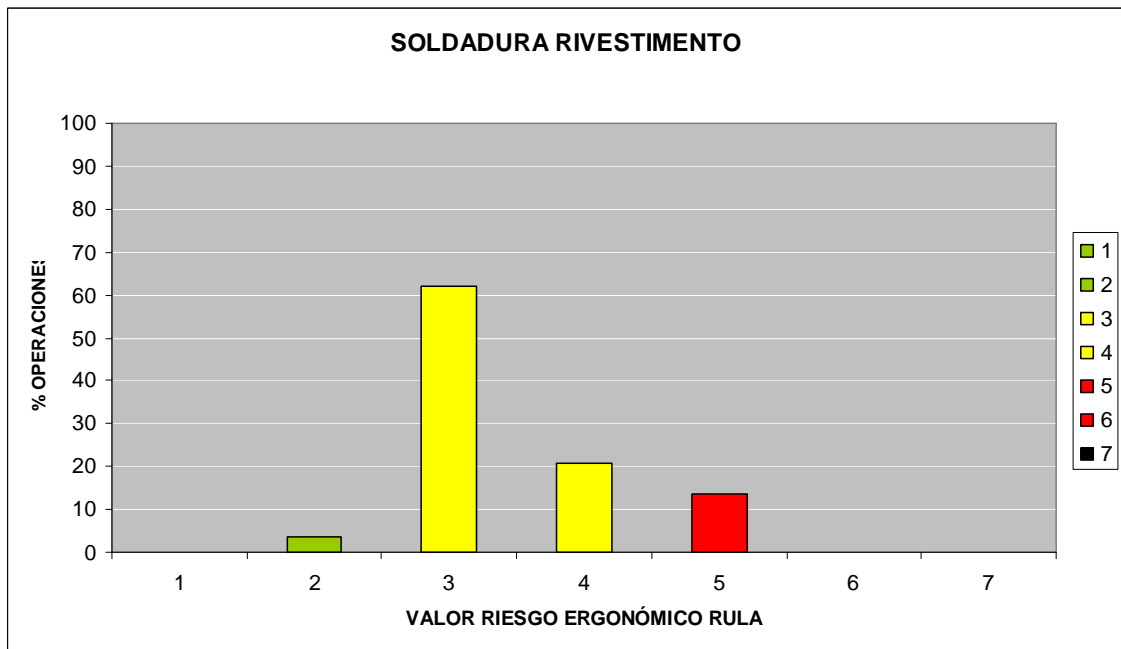


En el puesto de trabajo de soldadura de paneles, es reseñable observar que se han contabilizado un 6% de las acciones como nivel 3 del método RULA (rojo) y que es preciso realizar una modificación que aminore el riesgo ergonómico que dicha acción conlleva.





En los puestos de soldadura de paragolpes se ve que, aunque puede haber tareas distintas dentro del mismo puesto de trabajo, el porcentaje y la clasificación de las acciones son muy homogéneas en ambas tareas, siendo mayoritarias las clasificadas en el nivel de acción 2 para el método RULA.



El puesto de trabajo de Rivestimiento es el que mayor número de acciones correctoras clasificadas con el nivel 3 del método RULA (rojo) y de acción a corto plazo, se han contabilizado, con un 15% del total de las acciones realizadas. Este puesto sería en el que primero habría que tomar medidas correctoras. Después se evaluaría con las medidas tomadas y se volvería a realizar el estudio con el método RULA.



Como se puede observar en el desglose por puesto de trabajo anterior, la mayoría de las acciones evaluadas están englobadas en el nivel 2 (amarillo) del método RULA. La inmensa mayoría de estas acciones, a la hora de evaluar las fotos que reflejan la acción realizada, tienen una valoración de 3 según el método comentado anteriormente, seguido del nivel 4.

En el nivel 3 del método RULA (rojo y de acción a corto plazo) tan sólo hay englobadas 25 acciones de las 178 acciones totales a evaluar, que corresponden a los puestos de trabajo de Rivestimiento, Line Feeder y Soldadura de paneles. Estos son los puestos de trabajo en los que primero hay que incidir para efectuar mejoras en un corto espacio de tiempo, aminorando el riesgo que dichas acciones clasificadas en rojo conllevan, máxime si llevan asociadas manipulación manual de cargas o movimientos repetitivos. Esta es una manera de priorizar las modificaciones para efectuar un orden de acciones correctivas que hay que realizar. Tras tomar la medida adecuada, se deberá reevaluar el puesto de trabajo para volver a puntuar dicha acción y asociarle un nivel de acción a tomar. Se deberá asegurar que este nivel de riesgo reevaluado es menor que el original y que, al menos, ha disminuido el riesgo ergonómico de la postura que conlleva realizar dicha tarea.

Es importante decir, así mismo, que en el estudio realizado no hay ninguna postura con una valoración 6 (nivel de acción 3 del método RULA) y sobre todo con una valoración 7 (nivel de acción 4 del método RULA).

## **6.2. Manipulación manual de cargas**

En cuanto a la manipulación manual de cargas, los resultados que se obtienen de los datos obtenidos con el estudio, son los siguientes:

<b>Puesto</b>	<b>Grupos de riesgo</b>	<b>Acción</b>
<b>Line Feeder</b>	Percentil 95	Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1
	Mujeres embarazadas	Dejar cajas vacias sotoproyetore altura 1
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 5
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 4
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 3
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 2
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1
		Reposición cestas llenas a carro 1ª altura
<b>Paragolpes Op1</b>	Percentil 95	Piel altura 3 a troqueladora
	Mujeres embarazadas	Piel altura 3 a troqueladora
<b>Paragolpes Op2</b>	Percentil 95	Sacar caja con recortes de aluminio
	Mujeres embarazadas	Sacar caja con recortes de aluminio
<b>Rivestimento</b>	Mujeres embarazadas	Sacar caja vacía

Los grupos de riesgo, en este caso, son el percentil que engloba al 95% de la población y las mujeres embarazadas. Tanto el percentil que engloba al 85% de la población como la población joven, no tienen ningún peligro desde el punto de vista de este método en la manipulación de cargas.

El puesto de Line Feeder es el que menos recomendado está para mujeres embarazadas, puesto que hay 7 acciones de manipulación manual de cargas cuyo peso real supera el peso teórico máximo que pueden manipular. Lo mismo ocurre con la acción “Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1” para el percentil 95 de la población.

Así mismo, en los puestos de soldadura de paragolpes hay una acción no recomendable para el percentil 95 de la población y para mujeres embarazadas que es “Coger Piel altura 3 a troqueladora” para el operario 1 y “Sacar caja con recortes de aluminio” para el operario 2.

En rivestimento, la acción “Sacar caja vacía” no es recomendable para mujeres embarazadas.

Así pues, a partir de los resultados obtenidos, se realiza la priorización de los puestos y acciones en función de la urgencia de las medidas a tomar. Las acciones que corresponden a acciones con una valoración 5, que son las máximas obtenidas en este estudio, serían las primeras en modificarse. También son importantes las acciones valoradas con una puntuación de 4, puesto que están en el límite del riesgo no tolerable

y es necesario minimizarlo antes de que éste pueda aumentar. Por razones de espacio, en la tabla siguiente sólo se considerarán las posturas valoradas con puntuación de 5. El orden prioritario de los puestos de trabajo se realizará en función del número de acciones para dicho puesto calificadas con una valoración de 5.

<b>Riesgo</b>	<b>Valoración</b>	<b>Número de acciones</b>	<b>Puesto</b>	<b>Acción</b>	<b>Número foto</b>
	5	4	Rivestimento	Coge defroster 2	7
				Coge defrosters	13
				Colocar cazoleta izquierda	21
				Colocar cazoleta derecha	22
	5	3	Paneles	Coger tasca izquierda.	1
				Colocar panel en máquina de film	22
				Colocar film	25
	5	2	Line Feeder	Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 1.	14
				Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1.	19

Mediante esta jerarquización de puestos y acciones, se elaborará un plan de acción para minimizar el riesgo que conlleva la adopción de las posturas para dichas acciones, que se explicará en la sección siguiente.

## **7. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **7.1 Plan de Acción con el método RULA**

Como se ha visto en los resultados obtenidos, la mayoría de las acciones de los diferentes puestos de trabajo del GAP Soldadoras de la empresa X, se engloban dentro del riesgo 2 del método RULA, acciones que, si bien es cierto que necesitan un ajuste para disminuir el riesgo hasta el nivel de acción 1 en el cual no sería necesaria ninguna modificación porque el riesgo de sufrir TME es muy bajo, no son tareas que requieran un esfuerzo prolongado o pronunciado como para parar la actividad.

Esto conllevaría a estudiar con detalle, como antes se ha mencionado, las diferencias entre tarea prescrita y tarea real y realizando un estudio de la viabilidad de la tarea prescrita respecto a la tarea visualizada en los vídeos o en las fotografías tomadas de éstos con posterioridad. En el caso en que las diferencias entre trabajo real y trabajo prescrito sean demasiado grandes, se deberá formar e informar al trabajador sobre los riesgos que entraña su tarea en la manera en que se está realizando y poner los medios, si se estima conveniente, que minimicen dicho agravio.

En el apartado anterior, se ha establecido un orden de prioridades respecto a las medidas a tomar en función de la valoración de las distintas acciones realizadas. Se ha descrito además, el período máximo de tiempo en que la acción debe ser solucionada y el responsable o responsables que deben tomar la medida. También se ha descrito el estado de la acción, si ya está solucionada o, por el contrario, todavía tiene que ser estudiada o está en proceso de solución y verificación.

Riesgo		Puesto	Acción	Causas	Medidas	Responsable	Seguimiento	
Valor	Período						Estado	
5	Rivestimento	Coger defroster 2	Postura del tronco encorvada. Posibles daños dorsolumbares.	Valorar la subida del plano de trabajo de la mesa de trabajo y de la cuna del rivestimento a 100-105 cm Formación a los trabajadores para la adopción de posturas adecuadas	Departamento de ingeniería	1 mes	Cerrada	
5		Coger defrosters	Postura de tronco encorvada y brazos extendidos	Estandarizar la tarea para evitar que la manipulación del defroster se realice estando colocada la piel de rivestimento en la parte anterior de la mesa. Formación a los trabajadores para la adopción de posturas adecuadas	Departamento de ingeniería	1 mes	Cerrada	
5		Colocar cazoleta izquierda	Postura del tronco encorvada. Posibles daños dorsolumbares.	Valorar la subida del plano de trabajo de la mesa de trabajo y de la cuna del rivestimento a 100-105 cm Instalar brazos de reacción y poleas. Se van a comprar atornilladores angulares. Se han comprado atornilladores angulares asociados a un equilibrador, falta otro equilibrador. Formación a los trabajadores para la adopción de posturas adecuadas.	Departamento de ingeniería	1 mes	Cerrada	
5		Colocar cazoleta derecha	Postura del tronco encorvada. Posibles daños dorsolumbares.	Valorar la subida del plano de trabajo de la mesa de trabajo y de la cuna del rivestimento a 100-105 cm Instalar brazos de reacción y poleas. se van a comprar atornilladores angulares. Se han comprado atornilladores angulares asociados a un equilibrador, falta otro equilibrador.	Departamento de ingeniería		1 mes	En proceso
5	Paneles	Coger tasca izquierda.	Postura del tronco encorvada. Posibles daños dorsolumbares.	Subir la localización de las piezas hasta una altura a optimizar. Estandarización de tareas.	Departamento de ingeniería	1 mes	Cerrada	
5		Colocar panel en máquina de film	Posibles daños dorsolumbares.	Pendiente, la manipulación deberá realizarse por 2 trabajadores.	Técnico de prevención	15 días	En proceso	
5		Colocar film	Postura de cuello hacia atrás y brazos extendidos.	Formar a los trabajadores para que utilicen el regulador de altura del útil de film de paneles.	Técnico de prevención	15 días	En proceso	
5	Line Feeder	Dejar cajas vacías sotoprojetore altura 1.	Postura del tronco encorvada. Posibles daños dorsolumbares.	Instalar un banco de apoyo de las cajas del sotoprojetore a una altura adecuada.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible	15 días	Cerrada	
5		Coger cajas llenas sotoprojetore altura 1.	Postura del tronco encorvada. Posibles daños dorsolumbares.	Instalar un banco de apoyo de las cajas del sotoprojetore a una altura adecuada.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible	15 días	Cerrada	

## **7.2. Plan de Acción en la Manipulación Manual de Cargas**

Respecto a la manipulación manual de cargas, hay diversas tareas no recomendables para el percentil 95 de la población total, más restrictiva, y para mujeres embarazadas. En dichas acciones se deberán tomar medidas que aplaquen o reduzcan el peso real percibido por los operarios o bien que el operario deje de realizar dicha actividad debido al alto riesgo de TME que entraña para su salud.

Las medidas a tomar, en este caso, han sido las siguientes:

Puesto		Acción	Causas	Medidas	Responsable	Seguimiento	
						Período	Estado
Line Feeder	Percentil 95	Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1	Posibles daños dorsolumbares. Sobrecarga de miembros.	Cambiar el tipo de caja por otra de menores dimensiones y de menor peso. Eleva la altura hasta un mínimo de 1.20m. Se establece que el manejo sea siempre por 2 personas. Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible.	Responsable de compras. Departamento de ingeniería.	2 meses	En proceso.
	Mujeres embarazadas	Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 1	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas.	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 5	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 4	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 3	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 2	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
		Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
		Reposición cestas llenas a carro 1ª altura	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Eleva la altura a una altura mínima de 1.20m. Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Departamento de ingeniería. Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.

Puesto		Acción	Causas	Medidas	Responsable	Seguimiento	
						Período	Estado
Paragolpes Op1	Percentil 95	Piel altura 3 a troqueladora	Sobrecarga de miembros.	Se establece que el manejo sea siempre por 2 personas. Situar la piel a una altura de 1.20m.	Departamento de ingeniería.	2 meses	En proceso.
	Mujeres embarazadas	Piel altura 3 a troqueladora	Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
Paragolpes Op2	Percentil 95	Sacar caja con recortes de aluminio	Posibles daños dorsolumbares.	Cambiar el tipo de caja por otra de menores dimensiones y de menor peso. Eleva la altura hasta un mínimo de 1.20m.	Departamento de ingeniería.	2 meses	En proceso.
	Mujeres embarazadas	Sacar caja con recortes de aluminio	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible. Vigilancia de la salud. Sistema exhaustivo de tareas a realizar y no realizar por mujeres embarazadas	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.
Rivestimento	Mujeres embarazadas	Sacar caja vacía	Posibles daños dorsolumbares. Riesgo de daño al feto.	Restricción de manipulación de cargas a personal especialmente sensible.	Técnico superior en prevención de riesgos.	Inmediato	Cerrada.



## 8. ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Como se ha visto en el apartado anterior, la mayoría de las medidas a tener en cuenta es la adaptación al puesto de trabajo de alturas del banco de trabajo adecuadas. Esto supone la compra de nuevos carros de créford y su optimización en el departamento de Ingeniería y Calidad. La compra de barras de créford es relativamente barata y no supone un coste inaceptable. Además, las barras de créford se adaptan y amoldan bastante bien a los diferentes diseños efectuados por Ingeniería. Se valorarán distintas opciones y se efectuará una segunda valoración de la tarea mediante el método RULA, así como su seguimiento en el tiempo, para cerciorarse de que la medida tomada es eficaz.

Por otro lado, se deberán de realizar evaluaciones periódicas a todos los puestos de trabajo con el fin de encontrar nuevos riesgos y efectuar un seguimiento de los existentes. Para las mujeres embarazadas, se realizarán un standard del seguimiento en función del período de gestación en que se encuentre la trabajadora.

En las acciones y ámbitos que se crean pertinentes, se deberá de dar una adecuada formación a los trabajadores para informarles de los riesgos que conllevan las tareas que desempeñan en su puesto de trabajo. La formación deberá renovarse según el tiempo que se estime conveniente y no mayor a 12 meses. Si se interviniera en alguna tarea o máquina, la formación deberá realizarse con anterioridad al funcionamiento de la nueva tarea o a la puesta en marcha de la nueva máquina.

Así mismo, los costes estimados para la solución de problemas ergonómicos, vienen detallados en la siguiente tabla:

<b>Acción</b>	<b>Viabilidad técnica</b>	<b>Viabilidad económica</b>	<b>Productividad</b>	<b>Coste/€</b>
Material	Sí	Sí	No	3000
Formación e información. Cursos	Sí	Sí	No	6000 <sup>2</sup>
Estandarización de puestos	Sí	Sí	Sí	0
Stándard de rotaciones	Sí	Sí	Sí	0
Vigilancia de la salud.	Sí	Sí	No	1000
Optimización de pesos	Sí	Sí	Sí	3000

---

<sup>2</sup> Tiempo no productivo.

## **9. CONCLUSIONES EXTRAÍDAS**

Los trabajadores del GAP de soldadoras están sometidos a estrés postural, tanto por movimientos repetitivos, como por posturas forzadas y manipulación manual de cargas.

Todos los puestos de trabajo del GAP han sido evaluados mediante el método RULA y complementándose con el método del INSHT para la manipulación manual de cargas, extrayéndose conclusiones contundentes y haciendo hincapié en las posturas forzadas de brazos, cuello y espalda.

De todos los resultados obtenidos, se ha observado que el puesto de Rivestimento es el más conflictivo respecto a las posturas forzadas, puesto que es el puesto con mayor número de posturas evaluadas con una valoración de 4 y 5. Respecto a la manipulación de cargas, el puesto más conflictivo es el de Line Feeder, sobre todo para mujeres embarazadas.

Por todo ello, al evaluarse cada tarea, se han cuantificado las tareas más conflictivas y de esta manera se han priorizado las acciones a tomar, elaborando un plan de acción. Se llega a la conclusión de que determinadas acciones que hacen que el operario adquiera posturas forzadas, pueden resolverse fácilmente simplemente colocando algún dispositivo para elevar la acción a una altura cómoda para el operario. También es necesario, en determinadas ocasiones, optimizar el peso de las cajas. Importante es, además, que el operario adquiera por sí mismo, una conciencia ergonómica para su propio beneficio y que sea consciente de los peligros que acarrea una mala salud postural en el puesto de trabajo.

Una vez implantadas las medidas correctoras, las tareas deben ser evaluadas nuevamente mediante el mismo método y en las mismas condiciones para valorar la eficacia de la medida a tomar. Si la medida implantada es eficaz, se deberá realizar un seguimiento continuo para asegurarse de que dicha acción no conlleva otros peligros asociados.

## 10. REFERENCIAS

CHIASSON, M.E, IMBEAU, D. AUBRY, K. DELISLE. A. “*Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated ith musculoskeletal disorders*” de Department of Mathematics and Industrial Engineering, École Polytechnique de Montréal y Faculty of Physical Education and Sports, Université de Sherbrooke.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. Ministerio de Trabajo e Inmigración. INSHT. Año 2003.

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. ( Artículo 15 )

McATANMNEY, L. Y CORLETT, E. N. “*A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics*” 24, pp 91-99. 1993.

Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS). Informe anual 2012. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. 2012.

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (Anexo I.A.2 (1,2) , III.(Cond.amb) , IV(Ilum) )

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Artículo 36.5 (Ritmo de trabajo))

[www.Ergonautas.com](http://www.Ergonautas.com)

## 11. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Boccheta:** Pieza circular móvil, que puede ser girada en todas las direcciones, colocada en ambos lados del salpicadero y que en el vehículo se utiliza como embellecedor de la salida del sistema de refrigeración (aire acondicionado y calefacción)
- **Bracciolo:** Es una pieza plástica que sirve como agarradera interior de la puerta del vehículo.
- **Boccola:** Arandela que rodea al perno.
- **Canalización:** Pieza longitudinal que conforma parte del salpicadero del vehículo y que sirve como conducción del sistema de refrigeración del mismo (calefacción o aire acondicionado)
- **Cuna:** Pieza cóncava de nylon, situada en el banco de trabajo de diversas máquinas, donde se apoya la pieza para trabajar con ella o bien para que la máquina haga alguna acción sobre ella.
- **Defroster:** Pieza de minutería plástica que pertenece al salpicadero del vehículo.
- **Demister:** Pieza del salpicadero que, junto con las bocchetas, conforma la salida del aire acondicionado y calefacción del vehículo.
- **Descensor:** Máquina que conduce los paragolpes desde el almacén, situado en la parte superior de la nave, hasta un contenedor a tres alturas situado a nivel del suelo de la nave.
- **Escontrino:** Pieza pivotante, situada en el salpicadero en lado contrario del conductor, que sirve para fijar la guantera del coche al salpicadero por debajo del airbag.
- **Filtrinos:** Espumillas que forman parte de la ossatura y canalización del salpicadero del vehículo.
- **Grapadora:** Máquina donde se coloca la minutería (boccolas y pernos) del paragolpes para, posteriormente, ser soldada en la soldadora de paragolpes, y donde se fija y grapa el spoiler.
- **Molletas:** Piezas que se utilizan para la fijación de las luces antiniebla y del puente para su unión con el resto del vehículo.
- **Mordazas:** Sujeción que permite que en la soldadora de paneles, la pieza no se mueva.
- **Ossatura:** Pieza longitudinal de soporte para el salpicadero del vehículo.
- **Perno:** Tornillo de diámetro medio.

- **Retrotasca:** Pieza plástica que forma parte del revestimiento interno de la piel de las puertas del vehículo.
- **Rivestimento:** Pieza vista que conforma la parte superior del salpicadero del vehículo colindante con la luna del mismo. Al ser una pieza delicada, debe llevar una pieza de refuerzo.
- **Soldadora:** Máquina que suelda de manera automática determinadas piezas.
- **Sotoprojetore:** Pieza plástica que forma parte de la parte inferior del vehículo.
- **Spoiler:** Goma que sirve como embellecedor y como protección de la parte baja de los furgones. Antes de graparla al paragolpes, se calienta en un horno para que sea más fácil el grapado y para que no se rompan fragmentos pequeños produciéndose proyecciones.
- **Staffas:** Pieza que sirve para la fijación del chasis del vehículo.
- **Tasca:** Pieza plástica que forma parte del revestimiento interno de la piel de las puertas del vehículo.
- **TPA:** Es el producto acabado que va a fábrica. Hay varios tipos de TPAs como los de paragolpes, paneles de puertas o el de rivestimento.
- **Traversa:** Pieza longitudinal que forma parte del paragolpes.
- **Troqueladora:** Máquina automática que realiza perforaciones en el paragolpes (dos para el paragolpes base y dos adicionales si necesita antiniebla)

# **ANEXO I**

## **(MÉTODO RULA)**

## Evaluación de riesgos ergonómicos Metodología RULA / MANIPULACIÓN DE CARGAS INSHT

Puesto de trabajo: Line feeder GAP SOLDADORAS

<p>Foto 1 Empuje de carro</p>  <p>3</p>	<p>Foto 2 Reposición antiniebla</p>  <p>2</p>	<p>Foto 3 Coger caja de fijaciones antiniebla 1</p>  <p>4</p>	<p>Foto 4 Reposición fijaciones antiniebla</p>  <p>3</p>	<p>Foto 5 Empujar jaulas de travesa</p>  <p>2</p>
--	---	--	---	--

<p>Foto 6 Empuje de carro</p>  <p>4</p>	<p>Foto 7 Arrastre de carro</p>  <p>3</p>	<p>Foto 8 Coger cajas vacías sotoproyetore de carro 2 altura</p>  <p>4</p>	<p>Foto 9 Coger cajas vacías sotoproyetore de carro 1 altura</p>  <p>3</p>	<p>Foto 10 Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 5</p>  <p>3</p>
---	--	--	--	--

<p>Foto 11 Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 4</p>	<p>Foto 12 Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 3</p>	<p>Foto 13 Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 2</p>	<p>Foto 14 Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 1</p>	<p>Foto 15 Coger cajas llenas sotoproyetore altura 5</p>
				
<p><b>3</b></p>	<p><b>3</b></p>	<p><b>4</b></p>	<p><b>5</b></p>	<p><b>3</b></p>

<p>Foto 16 Coger cajas llenas sotoproyetore altura 4</p>	<p>Foto 17 Coger cajas llenas sotoproyetore altura 3</p>	<p>Foto 18 Coger cajas llenas sotoproyetore altura 2</p>	<p>Foto 19 Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1</p>	<p>Foto 20 Reposición cestas llenas a carro 2ª altura</p>
				
<p><b>3</b></p>	<p><b>3</b></p>	<p><b>4</b></p>	<p><b>5</b></p>	<p><b>3</b></p>

<p>Foto 21 Reposición cestas llenas a carro 1ª altura</p>	<p>Foto 22 Coger caja llena demister</p>	<p>Foto 23 Dejar cajas demister en canalizaciones</p>	<p>Foto 24 Coger cajas vacías</p>	<p>Foto 25 Dejar cajas demister en canalizaciones</p>
				
<p><b>4</b></p>	<p><b>2</b></p>	<p><b>3</b></p>	<p><b>4</b></p>	<p><b>3</b></p>



Foto 26 Coger cajas vacías	Foto 27 Coger pernos plástico de paneles	Foto 28 Dejar pernos plástico de paneles	Foto 29 Coger antiniebla de contenedor	Foto 30 Dejar antiniebla en carro
				
4	3	3	4	3

Foto 31 Reposición fijaciones antiniebla	Foto 32 Reposición fijaciones antiniebla 2	Foto 33 Dejar cajas sobre carro	Foto 34 Dejar cajas de bocchetas en carro	Foto 35 Coger caja de cazoletas del carro
				
4	3	3	4	4

Foto 36 Deja caja de cazoletas en banco de trabajo altura 2	Foto 37 Deja caja de cazoletas en banco de trabajo altura 1	Foto 38 Coger caja de defroster del carro	Foto 39 Dejar caja de defroster en banco de trabajo	Foto 40 Coger caja de filtrinos del carro
				
4	3	3	4	3






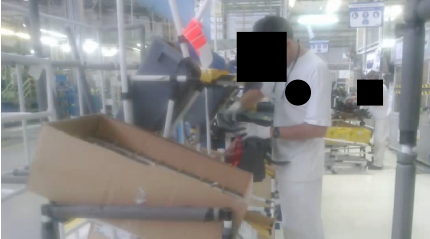


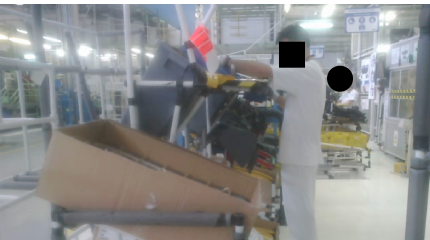



Foto 41  
Dejar caja de filtrinos en banco de trabajo



4

### Evaluación de riesgos ergonómicos Metodología RULA

Puesto de trabajo: **Ossatura y Canalización OP 1 GAP SOLDADORAS**







<p>Foto 1</p>  <p>Coge piel de ossatura</p> <p>3</p>	<p>Foto 2</p>  <p>Colocar piel en banco de trabajo</p> <p>3</p>	<p>Foto 3</p>  <p>Coger filtrinos lado derecho</p> <p>4</p>	<p>Foto 4</p>  <p>Colocar filtrinos</p> <p>2</p>	<p>Foto 5</p>  <p>Coger filtrinos lado izquierdo</p> <p>3</p>	<p>Foto 6</p>  <p>Colocar filtrinos</p> <p>3</p>
<p>Foto 7</p> <p>Colocar molletas plano superior</p>  <p>3</p>	<p>Foto 8</p> <p>Colocar molletas plano inferior</p>  <p>3</p>	<p>Foto 9</p> <p>Coger molletas</p>  <p>3</p>	<p>Foto 10</p> <p>Colocar fijación escontrino</p>  <p>2</p>	<p>Foto 11</p> <p>Coger atornillador</p>  <p>2</p>	<p>Foto 12</p> <p>Coger fijación</p>  <p>3</p>










### Evaluación de riesgos ergonómicos Metodología RULA

Puesto de trabajo: Ossatura y Canalización OP 2 GAP SOLDADORAS





















<p>Foto 7 Coger demister</p>  <p>4</p>	<p>Foto 8 Poner demister</p>  <p>3</p>	<p>Foto 9 Atornillar demister</p>  <p>3</p>	<p>Foto 10 Atornillar canalización</p>  <p>3</p>	<p>Foto 11 Sacar ossatura + canaliz soldadas</p>  <p>4</p>	<p>Foto 12 Dejar Ossatura + canaliz en contenedor</p>  <p>4</p>
---	--	--	---	---	--

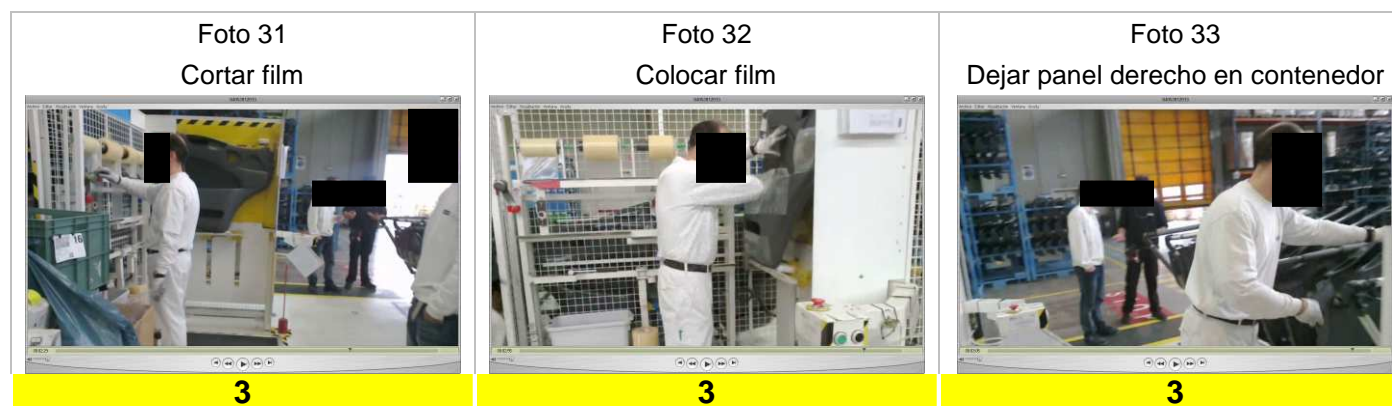
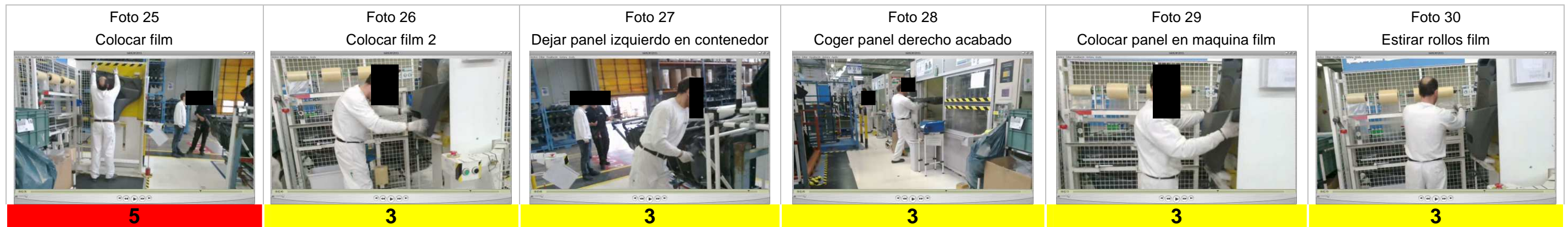
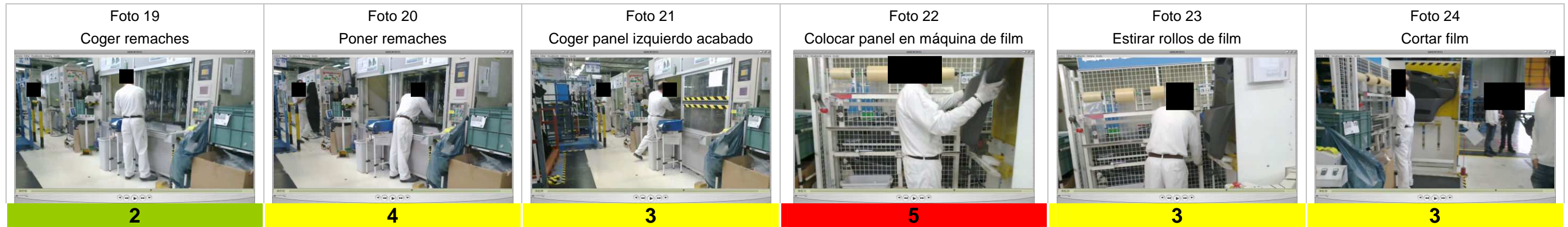
<p>Foto 13 Coger canalizaciones sup e inf</p>  <p>3</p>	<p>Foto 14 Colocar canaliz. en soldadora ossat</p>  <p>3</p>	<p>Foto 15 Ajustar Ossatura/canalización</p>  <p>3</p>	<p>Foto 16 Accionar inicio de ciclo</p>  <p>3</p>	<p>Foto 17 Sacar canaliz de soldadora canaliz</p>  <p>3</p>	<p>Foto 18 Dejar canalización en mesa</p>  <p>2</p>
---	---	--	---	---	---

 <p>3</p>	 <p>3</p>
--	---

## Evaluación de riesgos ergonómicos Metodología RULA / MANIPULACIÓN DE CARGAS INSHT













Puesto de trabajo: Soldadura de paneles + film GAP SOLDADORAS

<p>Foto 1 Coger tasca izquierda</p>  <p><b>5</b></p>	<p>Foto 2 Colocar tasca izquierda sobre cuna</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 3 Coger piel de panel</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 4 Comprobar piel de panel</p>  <p><b>2</b></p>	<p>Foto 5 Colocar en cuna piel de panel</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 6 Coger retrotasca panel 2</p>  <p><b>3</b></p>
<p>Foto 7 Colocar piel panel 2 en cuna</p>  <p><b>4</b></p>	<p>Foto 8 Coger remaches</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 9 Poner remaches</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 10 Coger bracciolo derecha</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 11 Abrir tasca</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 12 Coger tasca derecha</p>  <p><b>4</b></p>
<p>Foto 13 Colocar tasca y retrotasca derecha sobre cuna</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 14 Coger piel de panel</p>  <p><b>4</b></p>	<p>Foto 15 Comprobar piel de panel</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 16 Colocar piel sobre cuna</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 17 Coger retrotasca panel 2 derecho</p>  <p><b>3</b></p>	<p>Foto 18 Colocar retrotasca panel 2 en cuna</p>  <p><b>4</b></p>



## Evaluación de riesgos ergonómicos Metodología RULA / MANIPULACIÓN DE CARGAS INSHT

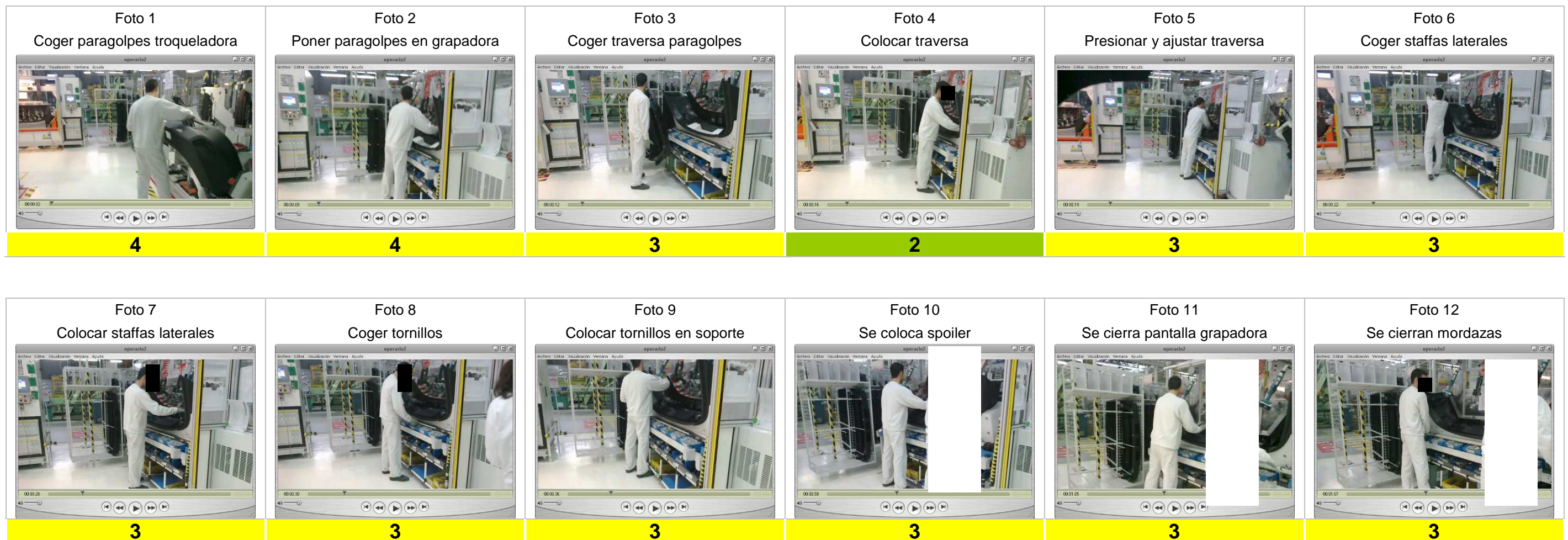
Puesto de trabajo: Soldadura de paragolpes operario 1 GAP SOLDADORAS

<p>Foto 1.1 Coger piel paragolpes descensor tercera altura</p>  <p>4</p>	<p>Foto 1.2 Coger piel paragolpes descensor segunda altura</p>  <p>3</p>	<p>Foto 1.3 Coger piel paragolpes descensor primera altura</p>  <p>3</p>	<p>Foto 2 Colocar paragolpes en troqueladora</p>  <p>3</p>	<p>Foto 3 Colocar tornillos en grapadora</p>  <p>3</p>	<p>Foto 4 Coge carrito para soldadora</p>  <p>3</p>
<p>Foto 5 Sacar paragolpes de soldadora</p>  <p>4</p>	<p>Foto 6 Colocan paragolpes en carrito</p>  <p>3</p>	<p>Foto 7 Se coloca carrito TPA</p>  <p>2</p>	<p>Foto 8 Se saca paragolpes de grapadora</p>  <p>4</p>	<p>Foto 9 Se coloca nuevo paragolpes en soldadora</p>  <p>4</p>	<p>Foto 10 Se coloca paragolpes en TPA</p>  <p>3</p>



### Evaluación de riesgos ergonómicos Metodología RULA / MANIPULACIÓN DE CARGAS INSHT

Puesto de trabajo: Soldadura de paragolpes Operario 2 GAP SOLDADORAS







**Evaluación de riesgos ergonómicos Metodología RULA / MANIPULACIÓN DE CARGAS INSHT**

Puesto de trabajo: **Rivestimento GAP SOLDADORAS**





















<p>Foto 7 Coge defroster 2</p>  <p>5</p>	<p>Foto 8 Coloca defroster 2</p>  <p>3</p>	<p>Foto 9 Colocar tornillo en defrosters</p>  <p>3</p>	<p>Foto 10 Golpear con martillo tornillos</p>  <p>3</p>	<p>Foto 11 Coger parte superior revestimiento</p>  <p>4</p>	<p>Foto 12 Colocar en mesa de trabajo</p>  <p>3</p>
<p>Foto 13 Coger defrosters</p>  <p>5</p>	<p>Foto 14 Poner defrosters en rivest.</p>  <p>3</p>	<p>Foto 15 Coger cazoletas</p>  <p>3</p>	<p>Foto 16 Sacar revestimiento soldadora</p>  <p>3</p>	<p>Foto 17 Dejar piel revestimiento en mesa</p>  <p>3</p>	<p>Foto 18 Coger refuerzo revestimiento</p>  <p>2</p>
<p>Foto 19 Dejar revestimiento en soldador</p>  <p>3</p>	<p>Foto 20 Montar defrosters</p>  <p>4</p>	<p>Foto 21 Colocar cazoleta izquierda</p>  <p>5</p>	<p>Foto 22 Colocar cazoleta derecha</p>  <p>5</p>	<p>Foto 23 Coger refuerzo revestimiento</p>  <p>3</p>	<p>Foto 24 Juntar refuerzo/rivest.</p>  <p>3</p>

Foto 25  
Ajustar refuerzo/rives



3

Foto 26  
Soldar refuerzo/rives



4

Foto 27  
Cerrar defensas



3

Foto 28  
Sacar cajas vacías



4

Foto 29  
Sacar cajas vacías



3

Foto	Maniobra	Puntos miembros grupo A						Puntos miembros grupo B						Factor Fuerza (F)	A+F	B+F	Puntuación Final AGREPT	Nivel de actuación AGREPT	Nivel de actuación RULA	Manipulación de cargas											
		Brazo		Antebrazo		Muñeca		A	Cuello		Tronco		Piernas							B	Actv. Musc	C	D	C y D	Medidas	Medidas	Grupo afección				
		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor	Mod.		Mod.	Valor	Mod.	Valor	Mod.														Valor	Mod.	Mod.	85	95
1	Empuje de carro	1	0	1	1	2	0	1	2	1	0	2	0	1	2	1	3	3	3		2										
2	Reposición antiniebla	1	0	2	1	1	0	1	2	1	0	2	0	1	2	0	2	2	2		1										
3	Coger caja de fijaciones antiniebla	3	0	2	0	2	0	1	4	1	1	2	0	1	2	1	5	3	4		2										
4	Reposición fijaciones antiniebla 1	2	0	1	1	2	0	1	3	2	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	OK				
5	Empujar jaulas de travesa	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	0	1	2	2		1										
6	Empuje de carro	3	0	2	0	2	0	1	4	1	0	2	0	1	2	1	5	3	4		2										
7	Arrastre de carro	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	1	2	3	3		2										
8	Coger cajas vacías sotoprojetore de carro 2 altura	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	1	1	3	1	4	4	4		2			OK	OK	OK	OK				
9	Coger cajas vacías sotoprojetore de carro 1 altura	1	0	2	0	2	0	1	2	3	0	2	0	1	3	1	3	4	3		2			OK	OK	OK	OK				
10	Dejar cestas vacías sotoprojetore 5ª altura	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	OK				
11	Dejar cestas vacías sotoprojetore 4ª altura	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	OK				
12	Dejar cestas vacías sotoprojetore 3ª altura	2	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	OK				
13	Dejar cestas vacías sotoprojetore 2ª altura	1	0	2	0	1	0	1	2	2	0	3	0	1	4	1	3	5	4		2			OK	OK	OK	OK				
14	Dejar cestas vacías sotoprojetore 1ª altura	1	0	2	1	1	0	1	2	2	0	4	0	1	5	1	3	6	5		3			OK	OK	OK	NO				
15	Coger cestas llenas sotoprojetore 5ª altura	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	NO				
16	Coger cestas llenas sotoprojetore 4ª altura	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	NO				
17	Coger cestas llenas sotoprojetore 3ª altura	2	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	NO				
18	Coger cestas llenas sotoprojetore 2ª altura	1	0	2	0	1	0	1	2	2	0	3	0	1	4	1	3	5	4		2			OK	OK	OK	NO				
19	Coger cestas llenas sotoprojetore 1ª altura	1	0	2	1	1	0	1	2	2	0	4	0	1	5	1	3	6	5		3			OK	NO	OK	NO				
20	Reposición cestas llenas a carro 2ª altura	1	0	1	1	2	0	1	2	1	0	2	0	1	2	1	3	3	3		2			OK	OK	OK	OK				
21	Reposición cestas llenas a carro 1ª altura	1	0	2	0	2	0	1	2	2	0	3	0	1	4	1	3	5	4		2			OK	OK	OK	NO				
22	Coger caja llena demister	1	0	1	1	2	0	1	2	1	0	2	0	1	2	0	2	2	2		1										
23	Dejar cajas demister en canalizaciones	1	0	2	1	2	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
24	Coger cajas vacías	1	0	2	0	2	0	1	2	2	0	4	0	1	5	0	2	5	4		2										
25	Dejar cajas demister en canalizaciones	1	0	2	1	2	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
26	Coger cajas vacías	1	0	2	0	2	0	1	2	2	0	4	0	1	5	0	2	5	4		2										
27	Coger pernos plástico de paneles	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
28	Dejar pernos plástico de paneles	2	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
29	Coger antiniebla de contenedor	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	1	2	4	0	3	4	4		2										
30	Dejar antiniebla	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
31	Reposición fijaciones antiniebla 2	1	0	2	1	1	0	1	2	1	0	4	0	1	5	0	2	5	4		2			OK	OK	OK	OK				
32	Reposición fijaciones antiniebla 3	1	0	1	0	1	0	1	1	3	0	2	0	1	3	0	1	3	3		2										
33	Dejar cajas sobre carro	3	0	2	0	1	0	1	3	1	1	2	0	1	2	1	4	3	3		2			OK	OK	OK	OK				
34	Dejar cajas de bochetas en carro	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	3	0	1	3	1	4	4	4		2										
35	Coger caja de cazoletas del carro	2	1	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2										
36	Deja caja de cazoletas en banco de trabajo altura 2	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	2	0	1	2	1	3	3	3		2										
37	Deja caja de cazoletas en banco de trabajo altura 1	1	0	2	1	1	0	1	2	1	1	2	0	1	2	1	3	3	3		2										
38	Coger caja de defroster del carro	1	0	2	1	1	0	1	2	1	1	2	0	1	2	1	3	3	3		2										
39	Dejar caja de defroster en banco de trabajo	1	0	1	0	2	0	1	2	1	1	2	0	1	2	1	3	3	3		2										
40	Coger caja de filtrinos del carro	1	0	2	1	1	0	1	2	1	1	3	0	1	4	1	3	5	4		2										
41	Dejar caja de filtrinos en banco de trabajo	1	0	2	0	1	0	1	2	2	1	3	0	1	4	1	3	5	4		2										

Foto	Maniobra	Puntos miembros grupo A							Puntos miembros grupo B					Factor Fuerza (F)	A+F	B+F	Puntuación Final	Nivel de actuación RULA	Nivel de actuación RULA	Manipulación de cargas					
		Brazo		Antebrazo		Muñeca			A	Cuello		Tronco		Piernas	B	Actv. Musc	C	D	C y D	Medidas	Medidas	Grupo afección			
		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor	Mod	Mod 2		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor								85	95	Jov	Emb
1	Coge piel de ossatura	1	0	2	0	1	1	1	2	1	0	2	0	1	2	0	2	2	2	1					
2	Colocar piel en banco de trabajo	1	0	1	0	3	0	1	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	2	1					
3	Coger filtrinos lado derecho	2	1	2	0	2	0	1	4	2	0	3	0	1	4	0	4	4	4	2					
4	Colocar filtrinos	1	0	2	0	2	0	1	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	2	1					
5	Coger filtrinos lado izquierdo	2	0	2	0	1	0	1	3	2	1	2	0	1	3	0	3	3	3	2					
6	Colocar filtrinos	1	1	1	1	1	0	1	3	2	1	2	0	1	3	0	3	3	3	2					
7	Colocar molletas plano superior	1	1	1	1	1	0	1	3	2	1	2	0	1	3	0	3	3	3	2					
8	Colocar molletas plano inferior	1	0	2	0	1	0	1	2	3	0	2	0	1	3	0	2	3	3	2					
9	Coger molletas	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3	2					
10	Colocar fijación escontrino	2	0	1	0	1	0	1	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	2	1					
11	Coger atornillador	1	0	2	0	1	0	1	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	2	1					
12	Coger fijación	4	0	2	0	1	0	1	4	2	0	2	0	1	2	0	4	2	3	2					
13	Atornillado 1	1	0	2	0	1	0	1	2	3	0	2	0	1	3	0	2	3	3	2					
14	Atornillado 2	1	0	2	0	1	0	1	2	2	1	2	0	1	3	0	2	3	3	2					
15	Depositatar atornillador en sede	2	0	2	1	1	0	1	3	2	0	2	1	1	4	0	3	4	4	2					
16	Coger bocchetas	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3	2					
17	Colocar boccheta izquierda	1	0	1	0	3	0	1	2	3	0	2	0	1	3	0	2	3	3	2					
18	Colocar boccheta derecha	1	0	1	0	3	0	1	2	3	0	2	0	1	3	0	2	3	3	2					
19	Coger ossatura montada	2	0	1	1	2	0	1	3	1	0	2	0	1	2	1	4	3	3	2	OK	OK	OK	OK	
20	Dejar ossatura en soldadora	1	0	2	0	1	0	1	2	2	0	2	0	1	2	1	3	3	3	2					

Foto	Maniobra	Puntos miembros grupo A							Puntos miembros grupo B					Factor Fuerza (F)	A+F	B+F	Puntuación Final	Nivel de actuación RULA	Nivel de actuación RULA	Manipulación de cargas																	
		Brazo		Antebrazo		Muñeca			A	Cuello		Tronco								Piernas	B	Actv. Musc	C	D	C y D	Medidas	Medidas	Grupo afección									
		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor	Mod	Mod 2		Valor	Mod.	Valor	Mod.							Valor								85	95	Jov	Emb						
1	Coger Canalización	2	0	2	0	2	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2																
2	Poner en soldadora de canalización	2	0	2	0	2	0	1	3	2	0	2	0	1	2	1	4	3	3		2																
3	Ajustar canalización	2	0	2	0	2	0	1	3	2	1	2	0	1	3	0	3	3	3		2																
4	Accionar inicio de ciclo	2	0	1	0	2	0	1	3	1	1	2	0	1	2	0	3	2	3		2																
5	Coger gomas	2	0	1	0	2	0	1	3	1	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2																
6	Poner gomas	2	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2																
7	Coger demister	1	1	2	0	1	0	1	3	2	0	2	1	1	4	0	3	4	4		2																
8	Poner demister	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	2	1	1	3	0	1	3	3		2																
9	Atornillar demister	1	0	1	0	1	1	1	1	2	0	2	0	1	3	0	1	3	3		2																
10	Atornillar canalización	1	0	1	0	1	1	1	1	2	0	2	0	1	3	0	1	3	3		2																
11	Sacar osatura + canaliz soldadas	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	3	1	4	4	4		2													OK	OK	OK	OK
12	Dejar osatura + canaliz en contenedor	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	3	1	4	4	4		2																
13	Coger canalización sup e inf	1	0	2	0	1	0	1	2	1	0	2	0	1	3	0	2	3	3		2																
14	Colocar canalizaciones en soldadora ossatura	3	0	2	0	2	0	1	3	1	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2																
15	Ajustar osatura/canalización	2	1	2	0	2	0	1	3	1	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2																
16	Accionar inicio de ciclo	2	0	2	0	1	0	1	3	1	1	2	0	1	2	0	3	2	3		2																
17	Sacar canalización de sold canalizaciones	2	0	1	0	1	0	1	2	1	0	2	0	1	3	0	2	3	3		2																
18	Dejar canalización en mesa de trabajo	1	0	2	0	1	0	1	2	1	1	2	0	1	2	0	2	2	2		1																
19	Coger canalización suelta	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2																
20	Colocar canalización en sold.1	2	1	2	0	2	0	1	3	2	0	2	1	1	3	0	3	3	3		2																

Foto	Maniobra	Puntos miembros grupo A								Puntos miembros grupo B					Factor Fuerza (F)	A+F	B+F	Puntuación Final	Nivel de actuación RULA	Nivel de actuación RULA	Manipulación de cargas									
		Brazo		Antebrazo		Muñeca		A	Cuello		Tronco		Piernas	B							Actv. Musc	C	D	C y D	Medidas	Medidas	Grupo afección			
		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor	Mod		Mod 2	Valor	Mod.	Valor															Mod.	Valor	85	95
1	Coger tasca izquierda	3	0	2	0	1	0	1	4	2	0	4	0	2	5	0	4	5	5		3									
2	Colocar tasca izquierda sobre cuna	2	0	2	0	3	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2									
3	Coger piel de panel	2	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2									
4	Comprobar piel de panel	1	0	1	1	1	0	1	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	2		1									
5	Colocar en cuna piel panel	2	0	2	1	1	0	1	3	3	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2									
6	Coger retrotasca panel 2	4	0	2	0	1	0	1	4	1	0	2	0	1	2	0	4	2	3		2									
7	Colocar piel panel 2 en cuna	3	0	2	0	2	0	1	4	2	0	3	0	1	4	0	4	4	4		2									
8	Coger Remaches	1	0	1	1	1	0	2	2	2	0	2	0	2	3	0	2	3	3		2									
9	Poner remaches	2	0	1	1	2	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2									
10	Coger bracciolo derecha	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2									
11	Abrir tasca	1	0	1	1	1	0	2	2	3	0	2	0	1	3	0	2	3	3		2									
12	Coger tasca derecha	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	3	0	1	4	0	3	4	4		2									
13	Colocar tasca y retrotasca sobre cuna	2	0	2	0	3	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2									
14	Coger piel de panel	3	0	2	0	1	1	1	4	1	0	2	1	1	3	0	4	3	3		2									
15	Comprobar piel de panel	2	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2									
16	Colocar piel panel en cuna	2	1	1	0	2	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2									
17	Coger retrotasca panel 2 derecho	4	0	2	0	1	0	1	4	1	0	2	0	1	2	0	4	2	3		2									
18	Colocar retrotasca panel 2 dch. en cuna	2	0	1	1	2	0	1	3	2	0	3	0	1	4	0	3	4	4		2									
19	Coger remaches	1	0	1	1	1	0	2	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	2		1									
20	Poner remaches	3	0	2	0	2	0	0	4	2	0	3	0	1	4	0	4	4	4		2									
21	Coger panel izquierdo acabado	2	0	1	0	1	0	1	2	1	1	3	0	1	4	0	2	4	3		2			OK	OK	OK	OK			
22	Colocar panel en film	2	0	1	0	1	0	1	2	4	0	2	0	1	5	0	2	5	4		2			OK	OK	OK	OK			
23	Estirar rollos de film	2	0	1	0	1	0	1	2	3	0	2	0	1	3	0	2	3	3		2									
24	Cortar film	2	0	1	2	2	0	1	4	1	1	2	0	1	2	0	4	2	3		2									
25	Colocar film	4	0	2	0	1	0	1	4	4	0	2	0	1	5	0	4	5	5		3									

Foto	Maniobra	Puntos miembros grupo A									Puntos miembros grupo B					Factor Fuerza (F)	A+F	B+F	Puntuación Final	Nivel de actuación RULA	Nivel de actuación RULA	Manipulación de cargas						
		Brazo		Antebrazo		Muñeca			A	Cuello		Tronco		Piernas	B							Actv. Musc	C	D	C y D		Medidas	Medidas
PANELES		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor	Mod 1	Mod 2		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor											85	95	Jov	Emb
26	Colocar film 2	3	0	2	0	1	0	1	3	3	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2							
27	Dejar panel izquierdo con film	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	2	3	0	3	3	3		2			OK	OK	OK	OK	
28	Coger panel derecho acabado	2	0	1	0	1	0	1	2	1	1	3	0	1	4	0	2	4	3		2			OK	OK	OK	OK	
29	Colocar panel en film	3	0	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	1	3	0	2	3	3		2			OK	OK	OK	OK	
30	Estirar rollos de film	2	0	1	0	1	0	1	2	3	0	2	0	1	3	0	2	3	3		2							
31	Cortar film	2	0	1	2	2	0	1	4	1	1	2	0	1	2	0	4	2	3		2							
32	Colocar film	4	0	2	1	1	0	1	4	2	0	2	0	1	2	0	4	2	3		2							
33	Dejar panel derecho con film	3	0	2	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2			OK	OK	OK	OK	





Foto	Maniobra	Puntos miembros grupo A							Puntos miembros grupo B						Factor Fuerza (F)	A+F	B+F	Puntuación Final	Nivel de actuación RULA	Nivel de actuación RULA	Manipulación de cargas										
		Brazo		Antebrazo		Muñeca			A	Cuello		Tronco		Piernas							B	Actv. Musc	C	D	C y D	Medidas	Medidas	Grupo afección			
		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor	Mod 1	Mod 2		Valor	Mod.	Valor	Mod.	Valor														85	95	Jov	Emb
1	Coger paragolpes troqueladora	3	0	2	0	2	0	1	4	1	0	2	0	1	2	1	5	3	4		2	OK	OK	OK	OK						
2	Poner paragolpes en grapadora	2	0	1	0	1	0	1	2	1	1	2	0	1	3	1	3	4	4		2										
3	Coger travesa	1	0	2	0	1	0	1	2	1	1	2	0	1	3	0	2	3	3		2	OK	OK	OK	OK						
4	Colocar travesa	2	0	1	0	1	0	1	2	1	0	2	0	1	2	0	2	2	2		1										
5	Presionar y ajustar travesa	2	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
6	Coger staffas laterales	4	0	2	0	1	0	1	4	1	0	2	0	1	2	0	4	2	3		2										
7	Colocar staffas laterales	3	0	2	0	2	0	1	4	2	0	2	0	1	3	0	4	3	3		2										
8	Coger tornillos	2	0	2	0	1	0	1	3	3	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2										
9	Colocar tornillos en soporte	3	0	1	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
10	Se coloca spoiler	3	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
11	Se cierran pantalla grapadora	2	0	1	0	2	0	1	2	1	0	2	0	1	2	1	3	3	3		2										
12	Se cierran mordazas	2	0	2	0	1	0	1	3	1	0	2	0	1	2	0	3	2	3		2										
13	Se retiran pantalla grapadora	3	0	1	0	1	0	1	3	2	1	2	0	1	3	1	4	4	4		2										
14	Se colocan grapas (grapadora)	3	0	1	0	1	0	1	3	2	0	2	0	1	3	0	3	3	3		2										
15	Se retiran mordazas	2	0	2	0	1	0	1	3	1	1	2	0	1	3	0	3	3	3		2										
16	Coge paragolpes de soldadora	2	1	1	0	1	0	1	3	1	1	2	1	1	3	1	4	4	4		2	OK	OK	OK	OK						
17	Colocar paragolpes en carrito	2	0	1	0	1	0	1	2	2	0	2	0	1	2	1	3	3	4		2										
18	Retirar paragolpes grapadora	2	0	1	0	1	0	1	2	1	1	2	0	1	3	1	3	4	4		2	OK	OK	OK	OK						
19	Colocar paragolpes soldadora	2	0	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	1	3	1	3	4	4		2										





**ANEXO II  
(MANIPULACIÓN  
MANUAL DE  
CARGAS)**

## F1A) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA:  Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO  
EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE  
MANIPULACIÓN

Kg.

Altura de la cabeza

Altura del hombro

Altura del codo

Altura de los nudillos

Altura de media pierna



2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección
Sin giro	1
Poco girado (Hasta 30°)	0,9
Girado (Hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

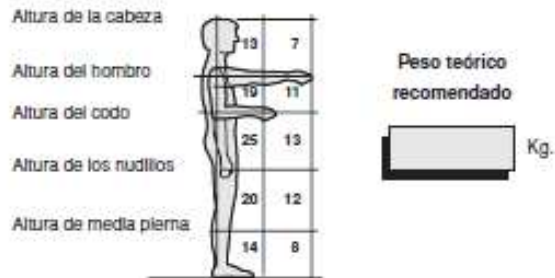
	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE  Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE  m

## FICHA 2 CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

### SELECCIONAR EL PESO TEÓRICO RECOMENDADO



### CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

Este peso se calcula multiplicando el PESO TEÓRICO por los factores de reducción que se hayan marcado en los apartados 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5, correspondientes al desplazamiento vertical, el giro del tronco, el tipo de agarre y la frecuencia de manipulación, respectivamente.

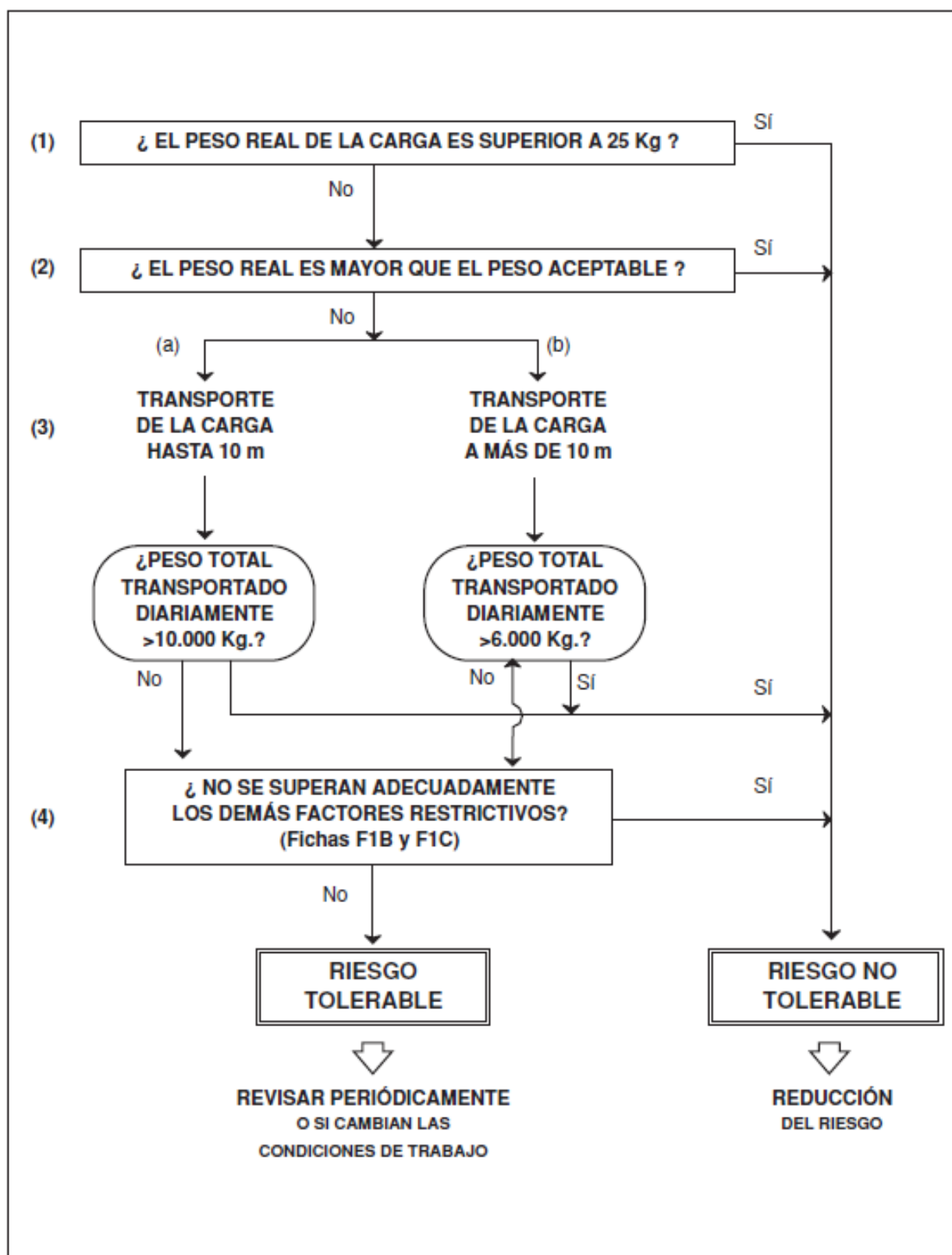
$$\begin{array}{ccccccccc}
 & & \text{PESO} & & \text{F.C. (**)} & & \text{F.C.} & & \text{F.C.} & & \text{Peso} \\
 & & \text{TEÓRICO} & & \text{DESPL.} & & \text{GIRO} & & \text{AGARRE} & & \text{aceptable} \\
 & & & & \text{VERTICAL} & & & & & & \\
 \text{PESO (*)} & = & \boxed{\phantom{000}} & \times & \boxed{\phantom{000}} & \times & \boxed{\phantom{000}} & \times & \boxed{\phantom{000}} & \times & \boxed{\phantom{000}} & = & \boxed{\phantom{000}} & \text{Kg.} \\
 \text{ACEPTABLE} & & & & & & & & & & & & & \\
 \end{array}$$

(\*) Si se desea proteger al 95% de la población, el peso Aceptable se deberá multiplicar por un factor de corrección nuevo (0.6), que equivaldría a tener como punto de partida un Peso Teórico máximo de 15 kg, en lugar de 25 kg.

Para situaciones esporádicas, con trabajadores jóvenes y entrenados, se puede multiplicar por un factor de corrección de 1,6, equivalente a tener como punto de partida un Peso Teórico máximo de 40 kg, en lugar de 25 kg. Naturalmente, el porcentaje de la población cubierta en este caso sería mucho menor del 85%, aunque no está determinado concretamente el porcentaje.

(\*\*) Factor de Corrección

FICHA 3  
EVALUACIÓN DEL RIESGO





**FICHA 1  
RECOGIDA DE DATOS**

**F1B) DATOS ERGONÓMICOS**

- |  |                             |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| - ¿ Se inclina el tronco al manipular la carga ? .....                                       | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas ? .....                                 | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm ? .....                                | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Puede ser peligrosa la superficie de la carga ? .....                                    | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se puede desplazar el centro de gravedad ? .....   | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada ? .....                          | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Son insuficientes las pausas ? .....   | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo? .....                | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable ? .....                          | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador ? .....         | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta ? .....             | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación ? .....                      | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas ? .....            | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga ? ..... | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Es deficiente la iluminación para la manipulación ? .....                                | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones ? .....  | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |

**Observaciones:**

----- ----- ----- -----
----------------------------------

**FICHA 1  
RECOGIDA DE DATOS**

**F1C) DATOS INDIVIDUALES**

- ¿ La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación ? .....  SI  NO
  
- ¿ Es inadecuado el calzado para la manipulación ? .....  SI  NO
  
- ¿ Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga ? .....  SI  NO
  
- ¿ Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado) ? .....  SI  NO
  
- ¿ Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc) ? .....  SI  NO
  
- ¿ Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas ? .....  SI  NO
  
- ¿ Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad ? .....  SI  NO

**Observaciones:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Foto	Maniobra	PESO							Total transportado	Distancia transporte		Desplaz vertical		Giro de tronco		Agarre		Altura manos	Duración	Frecuencia	
		85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	m		cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor		
3	Coger caja de fijaciones antiniebla	15,60	9,36	24,97	6,24	3,05	19	31	<10	< 50	0,91	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,95		
4	Reposición fijaciones antiniebla	22,56	13,54	36,10	9,03	3,05	25	31	<10	<25	1	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,95		
8	Coger cajas vacías sotoproyetore de carro 2 altura	18,75	11,25	30,00	7,50	4,45	25	169	<10	<25	1	NO	1	Bueno	1	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75		
9	Coger cajas vacías sotoproyetore de carro 1 altura	13,65	8,19	21,84	5,46	4,45	20	169	<10	< 50	0,91	NO	1	Bueno	1	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75		
10	Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 5	11,50	6,90	18,40	4,60	4,48	19	45	<10	< 50	0,91	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
11	Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 4	16,63	9,98	26,60	6,65	4,48	25	45	<10	<25	1	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
12	Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 3	12,10	7,26	19,36	4,84	4,48	20	45	<10	< 50	0,91	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
13	Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 2	11,57	6,94	18,51	4,63	4,48	20	45	<10	<100	0,87	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
14	Dejar cajas vacías sotoproyetore altura 1	8,10	4,86	12,96	3,24	4,48	14	45	<10	<100	0,87	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
15	Coger cajas llenas sotoproyetore altura 5	11,50	6,90	18,40	4,60	6,58	19	66	<10	< 50	0,91	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
16	Coger cajas llenas sotoproyetore altura 4	16,63	9,98	26,60	6,65	6,58	25	66	<10	<25	1	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
17	Coger cajas llenas sotoproyetore altura 3	12,10	7,26	19,36	4,84	6,58	20	66	<10	< 50	0,91	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
18	Coger cajas llenas sotoproyetore altura 2	11,57	6,94	18,51	4,63	6,58	20	66	<10	<100	0,87	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
19	Coger cajas llenas sotoproyetore altura 1	8,10	4,86	12,96	3,24	6,58	14	66	<10	<100	0,87	>90	0,7	Regular	0,95	<75	< 1	1cada 5 min	1		
20	Reposición cestas llenas a carro 2ª altura	18,75	11,25	30,00	7,50	6,58	25	250	<10	<25	1	NO	1	Bueno	1	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75		

Maniobra		PESO							Distancia transporte	Desplaz vertical	Giro de tronco	Agarre	Altura manos	Duración	Frecuencia				
Foto	LINE FEEDER	85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	Total transportado	m	cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor
21	Reposición cestas llenas a carro 1ª altura	13,65	8,19	21,84	5,46	6,58	20	250	<10	< 50	0,91	NO	1	Bueno	1	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75
31	Reposición fijaciones antiniebla	10,99	6,60	17,59	4,40	3,05	14	31	<10	<100	0,87	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,95
33	Dejar cajas sobre carro	15,60	9,36	24,97	6,24	3,05	19	31	<10	< 50	0,91	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,95
34	Dejar cajas de bocchetas en carro	15,60	9,36	24,97	6,24		19	0	<10	< 50	0,91	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,95

Maniobra		PESO							Distancia transporte	Desplaz vertical	Giro de tronco	Agarre	Altura manos	Duración	Frecuencia				
Foto	OSSATURA + CANALIZACIONES OPI	85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	Total transportado	m	cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor
3 a 4	Ossatura montada a soldadora	18,28	10,97	29,25	7,31	3,00	25	114	<10	< 50	0,91	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	< 1 hora día	1 vez minuto	0,94

Maniobra		PESO							Distancia transporte	Desplaz vertical	Giro de tronco	Agarre	Altura manos	Duración	Frecuencia				
Foto	OSSATURA + CANALIZACIONES OP2	85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	Total transportado	m	cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor
11	Canaliz+ossatura soldada a contenedor	19,45	11,67	31,12	7,78	5,83	25	222	<10	< 50	0,91	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	< 1 hora día	1cada 5 min	1

Maniobra		PESO							Distancia transporte	Desplaz vertical	Giro de tronco	Agarre	Altura manos	Duración	Frecuencia				
Foto	PANELES	85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	Total transportado	m	cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor
21-22	Panel soldado a Film paneles	16,21	9,73	25,94	6,48	3,51	25	266,76	<10	< 50	0,91	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75
27	Panel de film a contenedor	16,21	9,73	25,94	6,48	3,51	25	266,76	<10	< 50	0,91	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75
28-29	Panel soldado a Film paneles	16,21	9,73	25,94	6,48	3,51	25	266,76	<10	< 50	0,91	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75
33	Panel de film a contenedor	16,21	9,73	25,94	6,48	3,51	25	266,76	<10	< 50	0,91	NO	1	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75

Maniobra		PESO							Distancia transporte	Desplaz vertical	Giro de tronco	Agarre	Altura manos	Duración	Frecuencia				
Foto	PARAGOLPES OPI	85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	Total transportado	m	cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor
1.1	Piel altura 3 a troqueladora	7,94	4,76	12,70	3,17	5,06	13	64	<10	<175	0,84	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,85
1.2	Piel altura 2 a troqueladora	16,53	9,92	26,45	6,61	5,06	25	64	<10	< 50	0,91	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,85
1.3	Piel altura 1 a troqueladora	12,65	7,59	20,23	5,06	5,06	20	64	<10	<100	0,87	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,85
5 a 6	Paragolpes de grapadora a soldadora	16,53	9,92	26,45	6,61	6	25	228	<10	< 50	0,91	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,85
8 a 9	Paragolpes montado de soldadora a carrito	15,81	9,48	25,29	6,32	6,04	25	229	<10	<100	0,87	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,85

Maniobra		PESO							Distancia transporte	Desplaz vertical	Giro de tronco	Agarre	Altura manos	Duración	Frecuencia				
Foto	PARAGOLPES OP2	85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	Total transportado	m	cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor
1 a 2	Piel de troqueladora a grapadora	18,48	11,09	29,57	7,39	5,06	25	192	<10	< 50	0,91	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,95
3 a 4	Traversa a grapadora	16,43	9,86	26,28	6,57	5,06	25	192	<10	< 50	0,91	< 30	0,8	Regular	0,95	> 75	> 2 > 8	1cada 5 min	0,95
16 a 17	Paragolpes montado de soldadora a carrito	18,60	11,16	29,75	7,44	6,04	25	229	<10	<100	0,87	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	< 1 hora día	1cada 5 min	1
18 a 19	Paragolpes montado de grapadora a soldadora	19,45	11,67	31,12	7,78	6,04	25	229	<10	< 50	0,91	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	< 1 hora día	1cada 5 min	1
	Sacar caja con recortes de aluminio	10,41	6,25	16,66	4,17	9,2	14	18	<10	<100	0,87	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	< 1 hora día	1cada 5 min	1
	Sacar caja con recortes de aluminio	10,41	6,25	16,66	4,17	3,35	14	7	<10	<100	0,87	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	< 1 hora día	1cada 5 min	1

Maniobra		PESO							Distancia transporte	Desplaz vertical	Giro de tronco	Agarre	Altura manos	Duración	Frecuencia				
Foto	RIVESTIMIENTO	85%	95%	Jóvenes	Emb	Real	Teórico	Total transportado	m	cm	Factor	°	Factor	Tipo	Factor	cm	h	Repetic	Factor
19	Sacar caja vacía	15,56	9,34	24,90	6,22	7,45	20	15	<11	< 50	0,91	< 30	0,9	Regular	0,95	> 75	< 1 hora día	1 vez minuto	1
4 a 5	Rivest montado a soldadora	18,75	11,25	30,00	7,50	3,34	25	127	<10	<25	1	NO	1	Bueno	1	> 75	> 2 > 8	1 cada min	0,75