

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**



PROYECTO

Máster Oficial Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

**ESTUDIO ERGONOMICO PARA LOS SOLDADORES DE LA
EMPRESA "MONTAJES INDUSTRIALES LAS ARRIBES SL."**

Especialidad (completar con una X)	Seguridad en el Trabajo	
	Higiene Industrial	
	Ergonomía y Psicosociología Aplicada	X

Apellidos Galante Gamito

Nombre Manuel

INDICE

1 INTRODUCCION.

2 OBJETIVOS.

3 ALCANCE.

3.1 Descripción General de los Procesos.

3.2 Puestos de Trabajo Estudiados.

4 METODOLOGIA EMPLEADA

4.1 Ecuación N.I.O.S.H

4.2 Método O.W.A.S.

4.3 Procedimientos de medida.

5 RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Ecuación N.I.O.S.H.

5.2 Método O.W.A.S.

6 VALORACIÓN DE LOS RESUSTADOS.

7 RECOMENDACIONES A ADOPTAR.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

8 PLANIFICACION PREVENTIVA.

9 METODO DE CONTROL.

10 OHSAS IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

10.1 Objetivos.

10.2 Programas y Recursos.

10.3 Verificación.

11CONCLUSIONES.

12 BIBLIOGRAFIA.

ANEXOS.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

1 INTRODUCCION.

De acuerdo con la solicitud realizada por la empresa “**Montajes Industriales las Arribes S.L**” a través de D. Manuel Malmierca Pérez, como Gerente de la misma, y plasmada en el concierto nº 1111/ 222333, se ha llevado a cabo un estudio, de valoración y evaluación de los riesgos ergonómicos del puesto de soldadura de piezas metálicas en la planta de producción.

Para tal fin se volvieron a visitar las instalaciones que la empresa posee en Salamanca, los días 17,18, y 19 de Julio de 2012, ubicadas en el Polígono el Montalvo II calle de la Huerta nº 16 en la ciudad de Salamanca.

2 OBJETIVOS.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar que de la manipulación manual de cargas no se deriven riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, así como la necesidad de evaluar la carga estática (postural).

Como son el R.D 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas. BOE 23 de Abril de 1997., Y las (NTP-e), editadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Como se deduce de los resultados de las últimas investigaciones realizadas en el campo de la carga postural, una de las principales medidas de corrección ergonómicas es la reducción de la carga estática causada por posturas no adecuadas adoptadas en el trabajo. Son los trabajadores de nacionalidad española los que, con mayor frecuencia, señalan sentir molestias derivadas de las posturas o esfuerzos realizados en su trabajo (78,1% de españoles y 72,7% de otra nacionalidad). (1)

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

La VII (ENCT) Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (2011) del INSHT, analizó la carga física de trabajo en función del tiempo y se obtuvieron los siguientes resultados:

En la Rama del metal, un 42,2% de las personas encuestadas trabaja de pie sin andar apenas, y un 35,3% “adoptar posturas dolorosas y fatigantes” de rodillas, en cuclillas o tumbados.

En el año 2011 ha aumentado 3,8 puntos porcentuales (77,5%), respecto al año 2007 (73,7%), el porcentaje de trabajadores que siente alguna molestia que achaca a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza. (Anexo, Grafico nº1) Entre las molestias más habituales son las localizadas en la zona baja de la espalda, la nuca/cuello y la zona alta de la espalda. (1)

Siendo el 44,9% de los trabajadores quienes sienten molestias en la zona baja de la espalda, el 27,1% en la nuca y el 11,8% en las piernas y el 12,6% en Brazos/Antebrazo. (1)

Las demandas físicas más señaladas son: repetir los mismos movimientos de manos o brazos (58,9%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%).(Anexo, Grafico nº2)

En la V encuesta Europea de las condiciones de trabajo del año 2010, (esta se realiza cada cinco años) el porcentaje es parecido, casi la mitad del total de trabajadores (46%) trabaja en posturas incómodas o inadecuadas al menos una cuarta parte de su jornada laboral.

Con proporciones similares encontramos a los hombres y mujeres que trabajan en posturas inadecuadas (48% y 45% respectivamente) o realizan movimientos repetitivos con los brazos y las manos (64% y 63% respectivamente). (Anexo, Grafico nº 4)

Las posturas de trabajo son causa de carga estática en el sistema musculoesquelético de la persona. Durante el trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuye, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. (2)

La continua o repetida carga estática de posturas penosas en el trabajo, genera una constricción local muscular y la consecuente fatiga, en casos de larga duración puede llegar a provocar trastornos o patologías relacionadas con el trabajo. Dichas carga depende fundamentalmente del número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares y de la fuerza que se aplica. (2)

Por otro lado hay que tener en cuenta los factores relacionados con las diferentes individuales (manera particular de realizar el trabajo,...) y factores que condicionan la respuesta (edad, experiencia, ...) (2)

(1) **Texto recogido de la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo.**

(2) **Texto recogido en la NTP 452 Sobre evaluación de las cargas de trabajo: Carga postural INSHT.**

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

La carga postural puede ser reducida mejorando las tareas que se realizan y las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las mismas, y aumentando la capacidad funcional del sistema musculoesquelético de los trabajadores.(2)

Para ello, debemos disponer de herramientas o métodos capaces de valorar esta carga postural, que nos indique el nivel de gravedad o de riesgo en un punto determinado.

Por otra parte la manipulación manual de cargas es responsable, en muchos casos, de la aparición de fatiga física, o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia. Pueden lesionarse tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente como los trabajadores ocasionales. (2)

Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y la espalda, en especial en la zona dorsolumbar. Las lesiones dorsolumbares pueden ir desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales por sobreesfuerzo. (3)

También se pueden producir: lesiones en los miembros superiores (hombro, brazos y manos); quemaduras producidas por encontrarse las cargas a altas temperaturas; heridas o arañazos producidos por esquinas demasiado afiladas, astillamientos de la carga, superficies demasiado rugosas, clavos, etc. ; contusiones por caídas de la carga debido a la superficie resbaladizas (aceites, grasas u otras sustancias); problemas circulatorios o hernias inguinales, y otros daños producidos por derramamiento de sustancias peligrosas. (4)

La OIT afirma que la manipulación manual es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total de los producidos.

En EE.UU. un estudio realizado en 1990, por el National Safety Council, (Consejo Nacional de Seguridad) pone de relieve que la mayor causa de lesiones laborales (31%) fueron los sobreesfuerzos. La espalda fue la parte del cuerpo más frecuentemente lesionada (22% de 1,7 millones de lesiones). (5)

(2) Texto recogido en la NTP 452 Sobre evaluación de las cargas de trabajo: Carga postural INSHT)

(3) Texto recogido de José María Cortes Díez: "Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales" Editorial Tebar.

(4) Texto recogido del método OWAS, link <http://metodosergo.blogspot.com.es/2010/10/1-owas-metodo-de-analisis-ergonomico.html>

(5) RD 487/1997 de 14 de abril, sobre la Manipulación de las cargas. BOE, nº 97 de 23 de abril.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

Esta problemática también está presente en muchos países de Unión Europea.

En el año 2007, la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo elige para la campaña de la revista “**Megazine**”, como tema oportuno y pertinente “Los trastornos muscoesquelíticos” (TME). Publicándose en los mismos numerosos empleos de buenas practicas para la mitigación de los mismos.

Los (TME), constituyen uno de los principales problemas de salud que afectan a los trabajadores de la UE. Entre el 40 y 50% del total de los problemas de salud se deben a los (TME), estimando el coste total entre el 0,5 y el 2% del PIB.

En Reino Unido, un informe realizado en 1991 pone de manifiesto que la causa del 34% de accidentes causantes de lesiones fue la manipulación manual de cargas. De estos accidentes, el 45% se localizó en la espalda. En Francia durante el año 1992, la manipulación manual de cargas fue la causa del 31% de los accidentes de trabajo con baja. En España, la mayor causa de accidentes de trabajo en el período 1994-95 fue debida a los sobreesfuerzos, en concreto, las estadísticas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de 1996 recogen un 22,2% de accidentes de trabajo con baja causados por sobreesfuerzos, muchos de ellos debidos probablemente a la manipulación manual de cargas. En cuanto a la naturaleza de la lesión, el 8,9% de los accidentes se debió a lumbalgias , y el 0,1% a hernias discales. (6)

En el sector del metal son muy frecuentes las tareas de manipulación de cargas en casi todas sus actividades, manuales.

Las lesiones producidas como consecuencia de una mala o inadecuada manipulación manual de cargas, aunque no son lesiones mortales, pueden tener larga y difícil curación, y en muchos casos requieren un largo periodo de rehabilitación, originando grandes costes económicos y humanos, ya que el trabajador queda muchas veces incapacitado para realizar su trabajo habitual y su calidad de vida puede quedar deteriorada. Siendo la gran parte de estos costes derivados a la sociedad.

Un adecuado estudio de los puestos de trabajo respecto de las condiciones de manipulación manual de cargas, proporcionará una serie de mejoras encaminadas a la optimización de los procesos productivos. (5)

(6) Enfoque Ocupacional en la Red. Recuperado el 29/07/2012 link

<http://www.enfoqueocupacional.com/2012/01/frecuencia-de-lesiones-derivadas-de-la.html>

(5) RD 487/1997 de 14 de abril, sobre la Manipulación de las cargas. BOE, nº 97 de 23 de abril.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

En cuanto a los trabajos en posturas forzadas los síntomas suelen ser fáciles de identificar, el más común es el dolor localizado. Aunque pueden tener un origen extra-laboral, incluso personal, son las condiciones de trabajo las que se originan un gran número de ellos, principalmente las posturas de trabajo, los esfuerzos, la manipulación manual de cargas y ciertos movimientos. (7)

Estas posturas, esfuerzos o movimientos casi nunca son decididos voluntariamente por el trabajador sino que están condicionados por el diseño del puesto, por los tipos de tareas que deben hacerse y su organización. Por ello podemos prevenirlos diseñando correctamente el espacio y el puesto de trabajo, mejorando la iluminación, empleando buenas herramientas, rediseñando el puesto de trabajo y organizando el trabajo adecuadamente. (8)

3 ALCANCE.

A solicitud de la empresa “**Montajes Industriales las Arribes S.L**”, y una vez realizada la evaluación inicial de riesgos y constatar que uno de los riesgos a valorar y evaluar eran los riesgos ergonómicos del puesto de soldadura de piezas metálicas en la planta de producción, se me solicitó el estudio que permitiese conocer el posible riesgo ergonómico, así como sus medidas preventivas.

Para recabar los datos de este informe, se visitaron las instalaciones de “**Montajes Industriales las Arribes S.L**” en la localidad de Salamanca los días 17,18, y 19 de julio de 2012. En esas fechas se tomaron los datos y anotaciones en su horario de trabajo comprendido entre las 8:00 y las 14:00 horas.

En el presente informe hago referencia en primer lugar a las características y descripción de la empresa, para posteriormente indicar los criterios de valoración y seguidamente se dedicará un apartado a la toma de datos, equipos utilizados, mediciones, visitas y otros, para posteriormente indicar los resultados obtenidos, su valoración, recomendaciones a adoptar y planificación, según lo establecido en los artículos 8 y 9 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por Real Decreto 604/ 2006 de 19 de mayo. (BOE nº 127 de 29 de Mayo).

(7) Folleto: **Da la espalda a los trastornos Musculoesquelético folleto del INSHT.**

(8) **Rescalvo Santiago, F. y colaboradores. 2000 Manual de Prevención de Riesgos Laborales II, 4ª Edición. Ibermutuamur, 2000, Ed. PyCH Asociados.**

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

No obstante, se trata de un documento abierto que la empresa deberá revisar cuando se produzcan cambios en la actividad laboral o en las condiciones de trabajo que así lo aconsejen.

Agradecer a D. Luís Sánchez Sánchez, como Delegado de Prevención, así como al resto de trabajadores por el tiempo y ayuda prestados para la realización de nuestras tareas. Colectivo que se beneficiará con las conclusiones del trabajo.

El resto de puestos de trabajo, no se han tenido en cuenta a la hora de realizar este estudio ergonómico, aunque si se han dado una serie de recomendaciones, normas e instrucciones, que se deben implantar en la empresa para todos los puestos de trabajo según los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos laborales realizada con anterioridad.

3.1 Descripción General de los Procesos.

La empresa es una planta de producción de piezas para automóviles, en la que el estudio que se ha realizado es únicamente el de soldadura de piezas metálicas.

Los trabajadores realizaban soldaduras de punto con plantillas inclinadas. En la que la secuencia de trabajo era la siguiente:

- a) El trabajador recoge el panel del contenedor y lo coloca sobre la mesa en la plantilla (10Kg) y la fija en su posición sobre esta.
- b) El trabajador baja una pistola de puntos de soldar colgante y suelda las piezas.
- c) La pistola se retrae y el trabajador retira la pieza, y la coloca en otro contenedor.

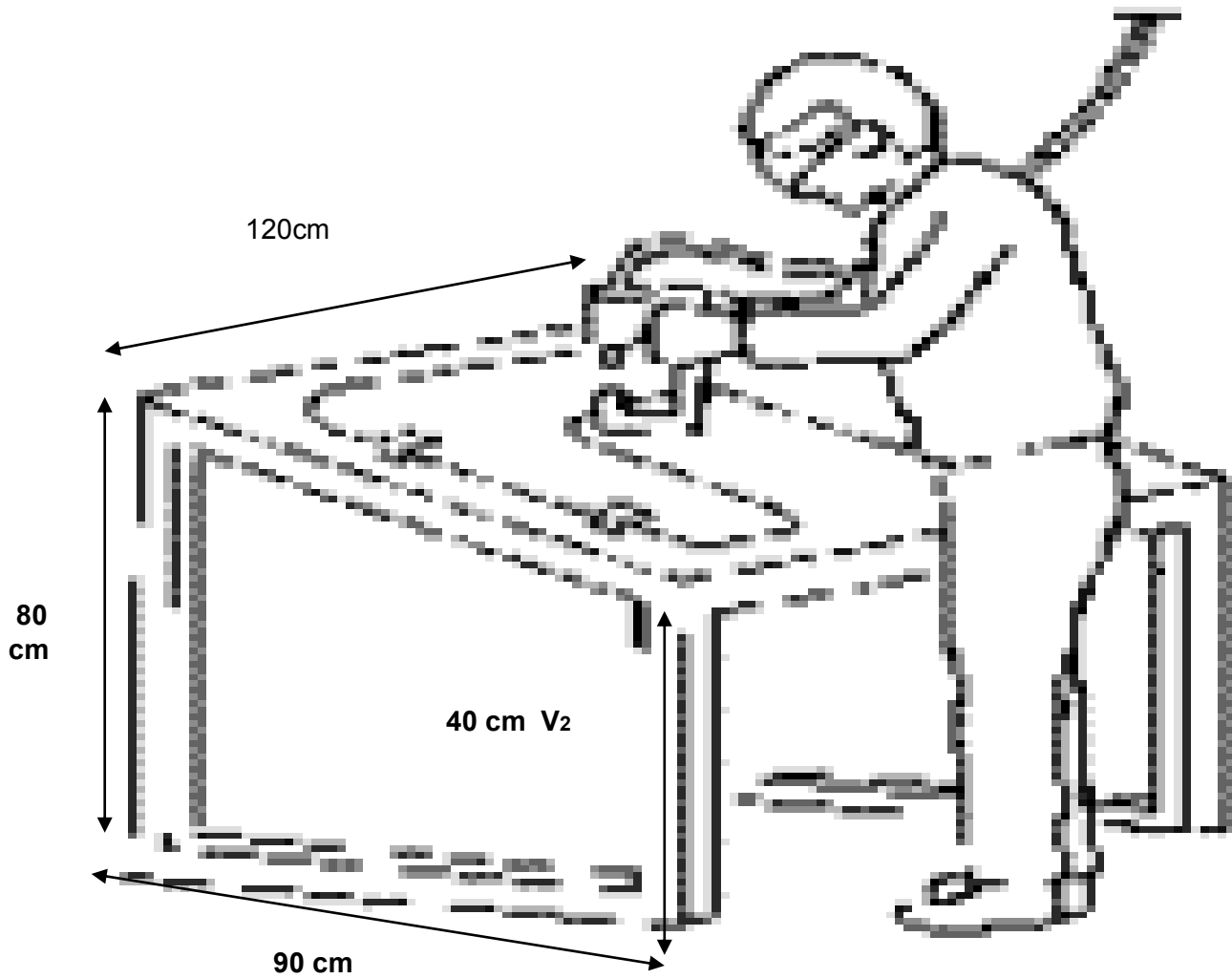


Figura nº 1

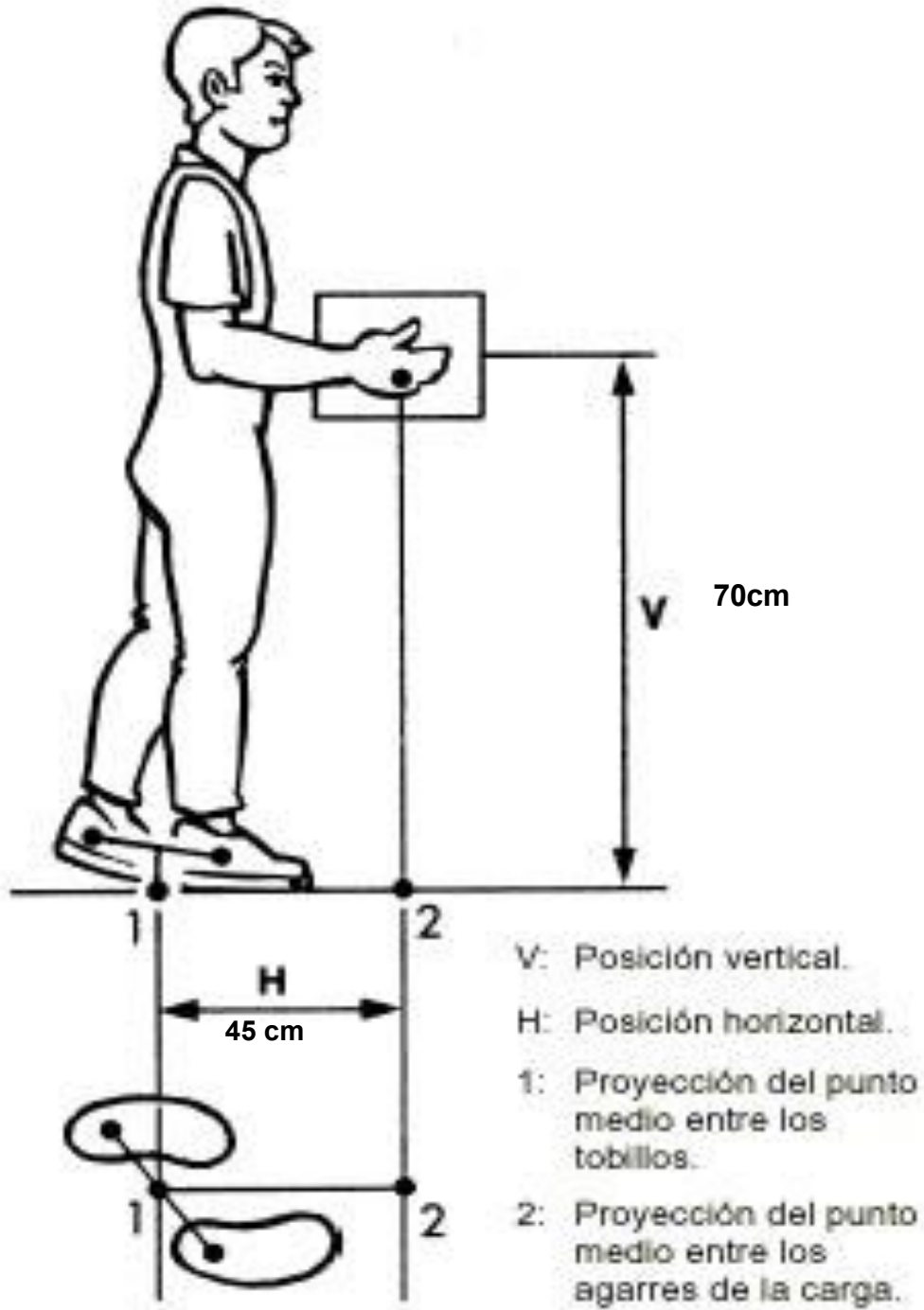


Figura nº 2

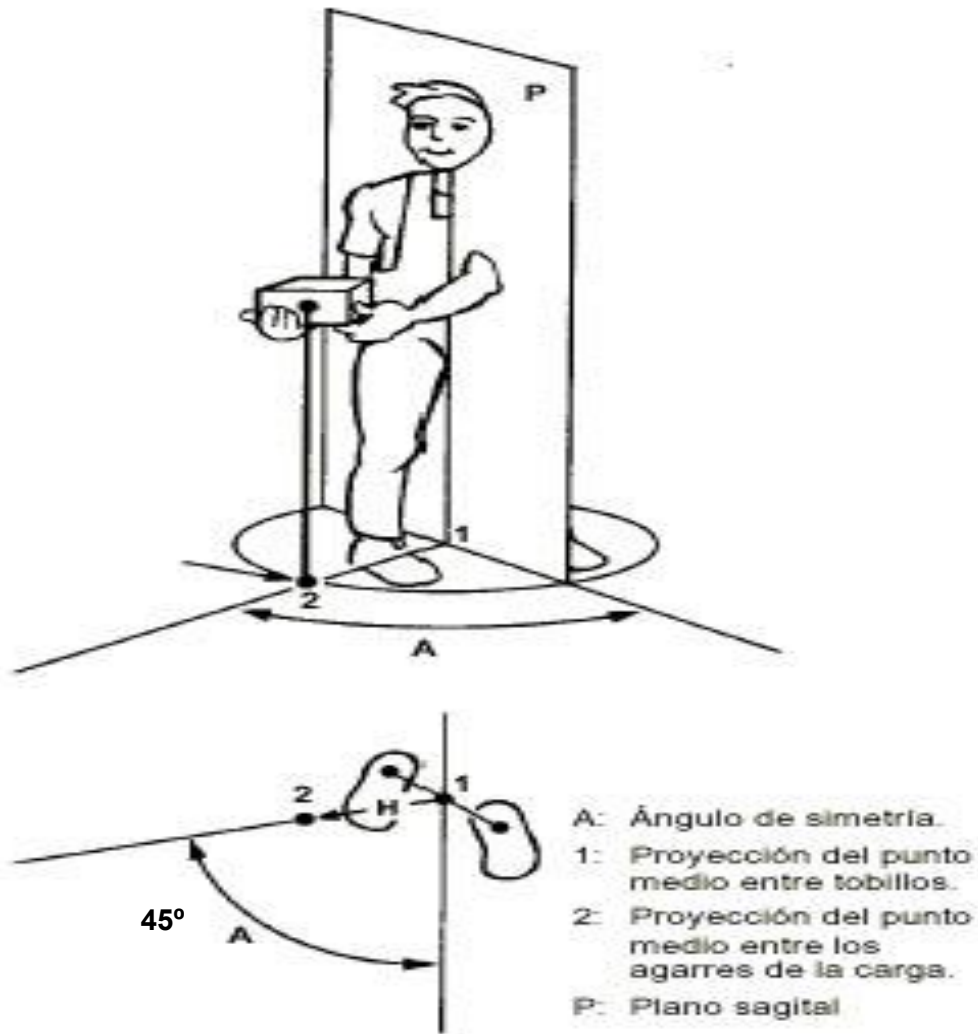


Figura nº 3

Figura nº 4

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

3.2 Puestos de Trabajo Estudiados.

Teniendo en cuenta todos los puestos de soldadura con pistola de puntos de la empresa y como en el anterior punto indique hemos estudiado los siguientes nueve puestos de trabajo:

SECCION	PUESTO	TRABAJADORES
MONTAJE DE PIEZAS	SOLDADOR	D. Luís Sánchez Sánchez D. Constantino Prieto Prieto D. Luís Manuel Sendín Pérez D. Domingo Segovia Márquez D. Manuel Gómez Patraña D. Candido Fuertes Barriga D. Aurelio Sánchez Cirio D. Agustín Hermoso Soria D. Tomas Bolaños Pirri

4 METODOLOGIA EMPLEADA

4.1 Ecuación N.I.O.S.H

Introducción

Como anteriormente se indico en la rama del metal el 46,7% de las personas padecen dolores en la zona baja de la espalda, y esto es debido en gran parte al manejo y levantamiento de cargas. Éstas pueden aparecer por sobreesfuerzo o como resultado de esfuerzos repetitivos. Tendremos en cuenta también otros factores como son el empujar o tirar de cargas, las posturas inadecuadas y forzadas que en nuestro caso están directamente relacionados con la aparición de este trauma.

El National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional) (NIOSH) desarrolló en 1981 una ecuación para evaluar el manejo de cargas en el trabajo.

Con el desarrollo de esta ecuación consiguió crear una herramienta para poder identificar los riesgos de lumbálgias asociados a la carga física a la que estaba sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea en cuestión; de

manera que un determinado porcentaje de la población “**a fijar por el usuario de la ecuación**” pudiera realizar la tarea sin un riesgo elevado de poder desarrollar lumbalgias. En 1991 se llevo a cabo una importante revisión de esta ecuación introduciendo nuevos e importantísimos factores, como son: el manejo asimétrico de cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de los levantamientos y la calidad del agarre. Esta reforma fue aprobada por el Comité (NIOSH) en el año 1994. Discutiéndose por los miembros del comité las limitaciones de dicha ecuación y el uso de un índice para la identificación de riesgos

Tanto la ecuación inicial del año 1981 como su modificación en 1991 fueron elaboradas teniendo en cuenta tres criterios:

- **El biomecánico**, que limita el estrés en la región lumbosacra, que es más importante en levantamientos poco frecuentes pero que requieren un sobreesfuerzo.
- **El criterio fisiológico**, que limita el estrés metabólico y la fatiga asociada a tareas de carácter repetitivo.
- **El criterio psicofísico**, que limita la carga basándose en la percepción que tiene el trabajador de su propia capacidad, aplicable a todo tipo de tareas, excepto a aquellas en las que se da una frecuencia de levantamiento elevada (de más de 6 levantamientos por minuto).

La revisión de la ecuación llevada a cabo por el comité del NIOSH en el año 1994 completa la descripción del método y las limitaciones de su aplicación .

Tras esta última revisión, la ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el límite de peso recomendado (LPR), a partir del cociente de siete factores, que serán explicados más adelante, siendo el índice de riesgo asociado al levantamiento, el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado para esas condiciones concretas de levantamiento. (8)

Tabla 1. Ecuación NIOSH revisada (1994)

NIOSH 1994
$LPR = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$ <p> LC : constante de carga HM : factor de distancia horizontal VM : factor de altura DM : factor de desplazamiento vertical AM : factor de asimetría FM : factor de frecuencia CM : factor de agarre </p>

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

Componentes de la ecuación

Comenzaremos antes de definir los factores de la ecuación por, ¿qué se entiende por localización estándar de levantamiento?. Se trata de una referencia en el espacio tridimensional para evaluar la postura de levantamiento.

Esto lo definiremos como: la distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm que la denominamos (V) y la distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm. Que la denominamos (H) Cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento.

Establecimiento de la constante de carga

La constante de carga (LC, load constant) es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm.

El valor de la constante quedó fijado en 23 Kg pudiéndose también fijar esta constante en 25 kg. (Según lo recogido en R. D. 487/1997, de 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores). (Transposición de la Directiva 90/269/CEE, de 29 de mayo)

La elección del valor de esta constante está hecho según criterios biomecánicos y fisiológicos.

El levantamiento de una carga igual al valor de la constante de carga bajo condiciones ideales sería realizado por el 75% de la población femenina y por el 90% de la masculina, de manera que la fuerza de compresión en el disco L5/S1, producto del levantamiento, no superara los 3,4 kN.

Obtención de los coeficientes de la ecuación

La ecuación emplea 6 coeficientes que pueden variar entre 0 y 1, según las condiciones en las que se produzca el levantamiento.

El carácter multiplicativo de la ecuación hace que el valor límite de peso recomendado vaya disminuyendo a medida que nos alejamos de las condiciones óptimas de levantamiento.

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

Los estudios biomecánicos y psicofísicos realizados nos indican que la fuerza de compresión en el disco aumenta con la distancia entre la carga y la columna. El estrés por compresión (axial) que aparece en la zona lumbar está, por tanto, directamente relacionado con dicha distancia horizontal (H en cm) que se define como la distancia horizontal entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos.

Cuando H no pueda medirse, se puede obtener un valor aproximado mediante la ecuación:

$$\text{Para } V > 25 \text{ cm } \quad H = 20 + w/2 \text{ si } V > 25\text{cm}$$

$$\text{Para } V < 25 \text{ cm } \quad H = 25 + w/2 \text{ si } V < 25\text{cm}$$

Donde (w) es la anchura de la carga en el plano sagital y (V) la altura de las manos respecto al suelo. El factor de distancia horizontal (HM) se determina como sigue:

$$HM = 25 / H$$

En la aplicación de este sistema se penalizan los levantamientos en los que el centro de gravedad de la carga está separado del cuerpo. Si la carga se levanta pegada al cuerpo o a menos de 25 cm del mismo, el factor toma el valor 1. Se considera que si levantamos una carga separada del cuerpo en más de 63 cm ($H > 63$ cm) dará lugar a un levantamiento con pérdida de equilibrio, por lo que le asignaremos el valor $HM = 0$ (el límite de peso recomendado será igual a cero).

Factor de altura, VM (vertical multiplier)

Se penalizan los levantamientos en los que las cargas deben cogerse desde una posición baja o demasiado elevada.

El comité del NIOSH escogió una disminución del peso en un 22,5% respecto a la constante de carga para el levantamiento hasta el nivel de los hombros y para el levantamiento desde el nivel del suelo.

Este factor le asignamos el valor de 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor.

Se determina:

$$VM = (1 - 0,003.(V - 75))$$

donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo. Si $V > 175$ cm, tomaremos $VM = 0$.

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH

Factor de desplazamiento vertical, DM (distance multiplier)

Se refiere a la diferencia entre la altura inicial, la altura en que se recoge la carga y comienza el desplazamiento y el destino final de la carga, cuando esta la depositamos en el lugar destinado. El comité NIOSH definió un 15% de disminución en la carga cuando el desplazamiento se realice desde el suelo hasta más allá de la altura de los hombros.

Se determina:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$D = V1-V2$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al suelo en el origen del movimiento y V2, la altura al final del mismo.

Cuando la distancia es inferior o igual a 25 cm desde que comienza el desplazamiento hasta que este finaliza ($D < 25$ cm), tendremos que asignar el valor $DM = 1$, valor que irá disminuyendo a medida que aumente la distancia de desplazamiento, cuyo valor máximo aceptable considera el método en 175 cm.

Factor de asimetría, AM (asymmetric multiplier)

Se considera un movimiento asimétrico aquel que empieza o termina fuera del plano medio-sagital.

Los movimientos fuera del plano sagital se deberán evitar siempre que sea posible. El ángulo de giro (A) (Ver figura 3 pagina 12) se deberá medir en el origen del movimiento y si la tarea requiere un control significativo de la carga (es decir, si el trabajador debe colocar la carga de una forma determinada en su punto de destino), también deberemos tener en cuenta y medir el ángulo de giro al final del movimiento.

Se establece:

$$AM = 1-(0,0032.A)$$

El comité NIOSH, decidió la aplicación de un 30% de disminución para levantamientos que impliquen giros del tronco de 90°. Si el ángulo de giro es superior a 135°, asignaremos el valor a $AM = 0$.

En el desempeño de las diferentes actividades laborales nos podemos encontrar con levantamientos asimétricos en distintas circunstancias de trabajo:

- ◆ Cuando entre el origen y el destino del levantamiento existe un ángulo.
- ◆ Cuando se utiliza el cuerpo como vía del levantamiento, como ocurre al levantar sacos o cajas.

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

- ◆ En espacios reducidos o suelos inestables.
- ◆ Cuando por motivos de productividad se fuerza una reducción del tiempo de levantamiento.

Factor de agarre, CM (coupling multiplier)

Se obtiene con la aplicación de los índices recogidos en la tabla nº 2, teniendo en cuenta la facilidad del agarre de la carga y la altura vertical del manejo de la misma. Estudios psicofísicos demostraron que la capacidad de levantamiento se veía disminuida por un mal agarre en la carga y esto implicaba la reducción del peso entre un 7% y un 11%.

Tabla 2. Determinación del factor de agarre (CM)

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Factor de frecuencia, FM (frequency multiplier)

Para definir este factor tendremos que tener en cuenta:

- a) Número de levantamientos por minuto.
- b) Duración de la tarea de levantamiento.
- c) La altura de los levantamientos.

La tabla de frecuencia (figura nº 3), se elaboró basándose en dos grupos de datos:

- 1) Los levantamientos con frecuencias superiores a 4 levantamientos por minuto se estudiaron bajo un criterio psicofísico.
- 2) Los levantamientos de frecuencias inferiores se determinaron a través de las ecuaciones de gasto energético.

El número medio de levantamientos por minuto debe calcularse en un período de 15 minutos y en aquellos trabajos donde la frecuencia de levantamiento varía de una tarea a otra, o de una sesión a otra, deberá estudiarse cada caso independientemente.

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH

Tabla 3. Cálculo del factor de frecuencia (FM)

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V < 75	V >75	V < 75	V >75	V < 75	V >75
≤ 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

En cuanto a la duración de la tarea, consideraremos una tarea de corta duración cuando estamos desarrollando la misma durante una hora o menos (seguida de un tiempo de recuperación de 1,2 veces el tiempo de trabajo).

La consideraremos de duración moderada, cuando desarrollamos la misma de una a dos horas (seguida de un tiempo de recuperación de 0,3 veces el tiempo de trabajo).

Y la consideraremos de de larga duración, cuando para la realización de la tarea invertimos más de dos horas.

Así por ejemplo, si en la realización de una tarea invertimos 40 minutos, debería estar seguida de un descanso de $40 \cdot 1,2 = 48$ minutos, si no es así, se considerará de duración moderada. Si en otra tarea invertimos en realizarla 70 minutos, debería estar seguida de un periodo de recuperación de $70 \cdot 0,3 = 21$ minutos, si no es así se considerará de larga duración.

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH

Identificador del riesgo a través del índice de levantamiento

El concepto de la ecuación NIOSH está basada en el en el aumento del riesgo de los trabajador@s a padecer lumbálgias cuando aumenta la demanda de levantamientos en de peso en el desempeño de la tarea.

El índice de levantamiento que se propone NIOSH, es el cociente entre el peso de la carga levantada y el peso de la carga recomendada obtenida con la aplicación de su ecuación.

En esta ecuación, no está definida la función riesgo, por lo que no podemos cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del índice de levantamiento; sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo según los valores del índice de levantamiento obtenidos para la tarea:

- **Riesgo limitado** (Índice de levantamiento < 1). La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.
- **Incremento moderado del riesgo** ($1 < \text{Índice de levantamiento} < 3$). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse, o asignarse a trabajadores seleccionados, entrenados para este tipo de tareas y serán sometidos a un control médico establecido.
- **Incremento acusado del riesgo** (Índice de levantamiento > 3). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada la tarea de forma inmediata .

Principales limitaciones de la ecuación:

La ecuación NIOSH ha sido diseñada para evaluar el riesgo asociado al levantamiento de cargas en unas determinadas condiciones, por lo que se ha creído conveniente mencionar sus limitaciones para que no se haga un mal uso de la misma.

- No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado con los efectos acumulativos de los levantamientos repetitivos.
- No considera eventos imprevistos como deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas.
- Tampoco está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.
- Considera un rozamiento razonable entre el calzado y el suelo ($\mu > 0,4$).

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

- Si la temperatura o la humedad están fuera de rango (19°C, 26°C) y (35%, 50%), respectivamente- sería necesario añadir al estudio evaluaciones del metabolismo con el fin de tener en cuenta el efecto de dichas variables en el consumo energético y en la frecuencia cardíaca.
- No es tampoco posible aplicar la ecuación cuando la carga levantada sea inestable, debido a que la localización del centro de masas varía significativamente durante el levantamiento. Este es el caso de los bidones que contienen líquidos o sacos en los que el contenido de los mismos se desplace.

Calculo del índice compuesto para tareas múltiples

Cuando el trabajador realiza varias tareas en las que se dan levantamientos de cargas, se hace necesario el cálculo de un índice compuesto de levantamiento para estimar el riesgo asociado a su trabajo.

Una simple media de los distintos índices daría lugar a una compensación de efectos que no valoraría el riesgo real. La selección del mayor índice no tendría en cuenta el incremento de riesgo que aportan el resto de las tareas.

NIOSH recomienda el cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILC), cuya fórmula es la siguiente:

$$\Rightarrow ILC = ILT_1 + DILTi$$

$$\Rightarrow DILTi = (ILT_2(F_1 + F_2) - ILT_2(F_1)) + (ILT_3(F_1 + F_2 + F_3) - ILT_3(F_1 + F_2)) + \dots + (ILT_n(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n) - (ILT_n(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_{n-1})))$$

donde:

ILT₁ es el mayor índice de levantamiento obtenido de entre todas las tareas simples.

ILTi (F_j) es el índice de levantamiento de la tarea i, calculado a la frecuencia de la tarea j.

ILTi (F_j + F_k) es el índice de levantamiento de la tarea i, calculado a la frecuencia de la tarea j, más la frecuencia de la tarea k.

El proceso de cálculo es el siguiente:

1. Cálculo de los índices de levantamiento de las tareas simples (ILT_i).
2. Ordenación de mayor a menor de los índices simples (ILT₁, ILT₂, ILT₃ ..., ILT_n).
3. Cálculo del acumulado de incrementos de riesgo asociados a las diferentes tareas simples.

Este incremento es la diferencia entre el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas simples consideradas hasta el momento incluida la actual, y el riesgo de la

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

tarea simple a la frecuencia de todas las tareas consideradas hasta el momento, menos la actual ($ILT_i(F_1+F_2+F_3 + \dots + F_i) - ILT_i(F_1+F_2+F_3 + \dots + F_{(i-1)})$).

4.2 Método O.W.A.S.

El estudio de las condiciones de trabajo va a depender:

- Del tipo de trabajo a analizar.
- La duración del ciclo.
- La parte del cuerpo que realiza la acción.

Existen diversos métodos de valoración de las posturas en un puesto de trabajo como son : Owas, Corlett, SWAT, VIRA, ARBAN, Keyserling, etc...

Estudiados todos ellos, como ejemplo se propone determinar el riesgo asociado a un puesto de trabajo o a una actividad laboral concreta, mediante la utilización del método OWAS, que consideramos el más práctico y funcional.

El método OWAS fue desarrollado en la industria del acero finlandesa en la década de los setenta, y desde entonces se ha aplicado con éxito en el análisis de tareas en la industria minera, servicios de limpieza, talleres mecánicos, industria de la construcción, aserraderos, ferrocarriles, enfermería, producción, trabajo de granja, entre otras áreas.

El desarrollo de este método de análisis surge de la necesidad de identificar y evaluar posturas inadecuadas de trabajo; muchas de las tareas que se desarrollaban en la industria del acero requerían de gran esfuerzo físico. Por lo que acarrearían problemas músculo-esqueléticos que se reflejaban en un incremento en el número de incapacidades temporales y retiros tempranos o jubilaciones anticipadas.

El proyecto para mejorar las posturas de trabajo se desarrolló en base a fotografías de las diferentes posturas en todos los puestos de trabajo. Este material fue analizado y ordenado por los investigadores para crear un sistema de clasificación de las posturas, con lo que identificaron las posibles combinaciones de cuatro posturas de espalda, tres posturas de brazos y siete posturas de piernas.

El análisis del discomfort y efectos de las diferentes posturas se realizó por parte de dos grupos; uno formado por un amplio grupo de trabajadores experimentados, que calificó cada postura en una escala de cuatro puntos, desde "postura normal sin discomfort ni efectos en la salud", hasta "postura extremadamente mala, la exposición por cortos períodos de tiempo provoca discomfort, con posibles efectos sobre la salud".

El otro grupo que evaluó las posiciones fueron ergonomistas internacionales, que calcularon el riesgo que representa cada postura sobre el sistema músculo-esquelético.

(8) NTP, 477 Sobre levantamiento manual de cargas del INSHT ecuación del NIOSH
(10) Textos del autor D. Guillermo M. Martínez de la Teja. Recuperado de internet

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

Sobre la base de los resultados se hizo la clasificación final de posturas en diferentes categorías para tomar medidas preventivas.

Las ochenta y cuatro posturas de trabajo clasificadas en el método OWAS cubren las posturas de trabajo más comunes y fácilmente identificables de espalda, brazos y piernas, pero también considera una estimación de la carga manipulada por la persona observada en conexión con la postura.

Cada postura clasificada en OWAS se determina por un código de cuatro dígitos, que representa las posturas de espalda, brazos y piernas, así como la carga o esfuerzo requerido, aunque algunas veces también se utiliza un quinto dígito para especificar la fase o etapa del trabajo.

La frecuencia de las diferentes posturas y la proporción que representan durante el tiempo de actividad se determina por la observación, por lo que esta se realiza durante intervalos iguales de tiempo a lo largo de un periodo de actividad normal. Este intervalo de tiempo por lo general es de 30 o 60 segundos, aunque deben ser menores cuando sea posible grabar la actividad o la naturaleza de la tarea lo requiera. Así mismo, el período de observación no debe exceder los 40 minutos sin un descanso de 10 minutos para evitar fallos de parte del observador.

Es conveniente que la observación se lleve a cabo en una situación real y condiciones normales de trabajo, así como grabar la actividad observada, ya que resulta de gran utilidad para análisis posteriores y el diseño o rediseño de las actividades.

El error estimado que se puede presentar en el método OWAS es menor mientras mayor sea el número de observaciones, ya que se estima en $\pm 10\%$ para un conjunto de 100 observaciones, y de $\pm 5\%$ para 400 observaciones. Estos límites de error se van reduciendo cuando vamos aumentando el número de observaciones así por ejemplo con 400 tendríamos un error del 5%.(1)

(10) Textos del autor D. Guillermo M. Martínez de la Teja. Recuperado de internet

Metodología

Este método tiene por objeto determinar el riesgo asociado a tareas con posturas forzadas, no teniendo en consideración, los tiempos de exposición de las diferentes actividades que realiza el trabajador debido a la imposibilidad de determinarlos con cierta precisión, por lo que generalmente son tareas con una distribución de cargas poco uniformes que se producen durante la jornada de trabajo.

La metodología de OWAS la concretamos:

- **Aplicación:** Para tareas de posturas forzadas no repetitivas y sin ciclos de trabajos definidos.
- **Datos para el análisis de la tarea:** Posturas del tronco, brazos, piernas y carga o fuerza ejercida.
- **Resultados:** El nivel de riesgo de la tarea se clasifica en cuatro niveles:
 - ◆ **NIVEL I.:** Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
 - ◆ **NIVEL II.:** Posturas con ligero riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
 - ◆ **NIVEL III.:** Posturas con riesgo alto de lesión.
 - ◆ **NIVEL IV.:** Posturas con un riesgo extremo de lesión.

Por lo tanto, está basada en la determinación de posturas de trabajo, estandarizando para ello, los movimientos que realiza el trabajador en función de las posturas del tronco, de los brazos y de las piernas, considerando además el nivel de carga o esfuerzo muscular.

Los niveles que se establecen son los siguientes:

ESPALDA:

1. Recta
2. Inclínada
3. Girada
4. Inclínada y girada

(11) Resúmenes sacados del Manual para la Formación del Especialista en Ergonomía y Psicología Aplicada. Autor D. Javier Llana Alvarez. Editorial Lex Nova.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

BRAZOS:

1. Ambos brazos por debajo del nivel del hombro
2. Un brazo por encima del nivel del hombro
3. Ambos brazos por encima del nivel del hombro

PIERNAS:

1. Sentado
2. De pie con las dos piernas rectas
3. De pie, el peso en una pierna recta
4. De pie con las rodillas flexionadas
5. De pie con el peso en una pierna y la rodilla flexionada
6. Arrodillado en una/dos rodillas
7. Caminando

FUERZA O CARGA:

1. Fuerza menor o igual a 10Kg
2. Fuerza entre 10 y 20 Kg
3. Fuerza mayor de 20 Kg

En las siguientes tablas se muestran los niveles de riesgo o intervención ergonómica de las 252 combinaciones posibles de posturas y cargas.

(11) Resúmenes sacados del Manual para la Formación del Especialista en Ergonomía y Psicología Aplicada. Autor D. Javier Llana Álvarez. Editorial Lex Nova.

The diagram illustrates various human postures and their corresponding OWAS risk levels. At the top, seven icons represent different postures: sitting, standing, walking, pushing, pulling, kneeling, and walking with a load. To the left, a vertical column shows postures for the neck, upper trunk, and lower trunk, each with three sub-positions. The table below maps these postures to risk levels (1-4) across seven columns representing different activities.

1	1	1	2	2	1	1
1	1	1	2	2	1	1
1	1	1	2	2	1	1
2	2	2	3	3	2	2
2	2	2	3	3	3	2
3	2	3	3	3	3	2
2	1	1	3	4	1	1
2	1	1	4	4	3	1
2	1	2	4	4	4	1
2	2	2	4	4	4	2
3	2	3	4	4	4	2
4	2	3	4	4	4	2

Tabla nº 1 aplicable a los niveles de riesgo con fuerza menor o igual a 10Kg.

(12) Tabla recuperada de internet Julio 20 de 2012 del siguiente link.

<http://www.google.com.mx/search?q=fotos+del+m%C3%A9todo+OWAS&hl=es->

[419&rlz=1W1ADFA_es&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=LqsaUJNvw9CEB7bzbzKgD&ved=0CFIQsAQ&biw=1024&bih=594](http://www.google.com.mx/search?q=fotos+del+m%C3%A9todo+OWAS&hl=es-419&rlz=1W1ADFA_es&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=LqsaUJNvw9CEB7bzbzKgD&ved=0CFIQsAQ&biw=1024&bih=594)

The diagram illustrates various human postures and activities, categorized into seven groups. Each group is associated with a specific risk level (1-4) for different activities. The activities are represented by icons: sitting, standing, walking, kneeling, and various types of lifting (one-handed, two-handed, one-handed with twist, two-handed with twist, and one-handed with twist and lift).

	1	1	1	2	2	1
	1	1	1	2	2	1
	1	1	1	3	3	1
	3	3	3	3	3	2
	3	3	3	4	4	4
	4	3	3	4	4	4
	3	1	2	3	4	1
	3	1	2	4	4	3
	3	1	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4
	4	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	4

Tabla nº 2 aplicable a los niveles de riesgo con fuerza entre 10Kg. Y 20Kg

(12) Tabla recuperada de internet Julio 20 de 2012 del siguiente link.
http://www.google.com.mx/search?q=fotos+del+m%C3%A9todo+OWAS&hl=es-419&rlz=1W1ADFA_es&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=LqsaUJNvw9CEB7bzgKgD&ved=0CFIQsAQ&biw=1024&bih=594

The diagram illustrates various human postures for lifting and carrying tasks, categorized into four main groups based on the angle of the torso relative to the vertical. Each posture is represented by a stick figure icon. To the right of these icons is a grid of 12 rows and 7 columns, where each cell contains a numerical risk level (1, 2, 3, or 4). The risk levels generally increase as the torso angle becomes more horizontal and as the distance from the body to the load increases.

Tabla nº 3 aplicable a los niveles de riesgo con fuerza mayor a 20 Kg

(12) Tabla recuperada de internet Julio 20 de 2012 del siguiente link.

http://www.google.com.mx/search?q=fotos+del+m%C3%A9todo+OWAS&hl=es-419&rlz=1W1ADFA_es&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=LgsaUJNvw9CEB7bzgKqD&ved=0CFIQsAQ&biw=1024&bih=594

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

De acuerdo con todo lo que ha sido expuesto anteriormente, la técnica que puede ser utilizada para la elaboración de un estudio ergonómico asociado a tareas con posturas forzadas, se basaría en la asociación cuantitativa entre los factores de exposición y la presunta presencia de lesiones músculo esqueléticas.

4.3 Procedimientos de medida.

Se han seguido los métodos de muestro y análisis, generales y específicos, de:

- O.W.A.S.(Ovako Working Posture Analysis System) en el trabajo con posturas forzadas.
- N.I.O.S.H.(National Institute for Occupational Safety and Health) para la manipulación manual de cargas.

Visita:

Las mediciones del presente informe se efectuaron en las instalaciones que tiene “**Montajes Industriales las Arribes S.L.**” sito en el Polígono el Montalvo II c/ de la Huerta nº 16 , de la localidad de Salamanca, los días 17, 18 y 19 de julio de 2012, en condiciones de trabajo similares y representativas de la exposición a otras jornadas laborales, según manifestaciones del Delegado de prevención D. Luís Sánchez Sánchez, las mediciones se efectuaron entre las 8:00 y las 14:00 horas.

De acuerdo a las opiniones recibidas tanto por las personas que acompañaron en las visitas, así como de los propios trabajadores afectados por este estudio se pudo concluir que la toma de datos resultó significativa de la labor realizada de forma que se puede tener una visión real de las tareas realizadas en dicho puesto.

Equipo utilizado:

Los equipos de medida utilizados para la determinación de los trabajos del puesto de soldadura cumplen los requisitos establecidos en los métodos y han sido calibrados y revisados de acuerdo a los mismos y a los procedimientos de calidad.

EQUIPO UTILIZADO	Nº DE SERIE
DINAMOMETRO	0023654
CAMARA DE VIDEO	0002175
CAMARA DE FOTOS	0001224
FLEXOMETRO	0000255
CRONOMETRO	0008972

Toma de datos:

La jornada se desarrolla siguiendo la secuencia de trabajo que es la siguiente:

- a) El trabajador carga el panel de chapa (10kg), en una plantilla inclinada en la que el punto más bajo del suelo se encuentra (**V2**) a 40cm y el más elevado a 80cm, siendo la distancia horizontal de agarre al pecho del trabajador (**H**) de 45cm y posteriormente se fija en su posición. Las chapas son cogidas de unos contenedores que se encuentran a una distancia del suelo (**V1**) de 70cm. (figuras de 1 a 4 páginas nº 10 a 12).
- b) Los trabajadores para la manipulación de cargas giran el tronco 45° aproximadamente para coger la carga. (Figura nº 3 página nº 12)
- c) El trabajador recoge y baja una pistola de soldar colgante de puntos y suelda las dos piezas.
- d) La pistola se retrae, el trabajador la suelta, retira la pieza y la coloca en otro contenedor.

Otros datos de interés:

- ✓ Este proceso de carga se produce durante toda la jornada de 0,2 elevaciones/minuto.
- ✓ El Agarre de las chapas no disponen de asas pero su agarre es regular.
- ✓ La nave no está aclimatada (la temperatura varía mucho con los cambios de estación)
- ✓ Los trabajadores no han sido entrenados en su tarea.
- ✓ Los trabajadores desconocen los riesgos a los que están expuestos.
- ✓ Los trabajadores no han recibido formación en técnicas de levantamiento manual de cargas.
- ✓ La posición de los trabajadores durante la soldadura como se indica en la figura del puesto de trabajo de la pagina (10) es continuamente inclinada y de pie.
- ✓ Los trabajadores en la manipulación de las piezas de 10Kg, (figuras de la pagina (10) realizan giros de tronco de 45°.

5 RESULTADOS OBTENIDOS.

A continuación y una vez realizada la toma de datos se procede a la obtención de resultados mediante los dos métodos anteriormente expuestos, para posteriormente valorar los mismos:

Nombre: **Manuel**Apellidos: **Galante Gamito**Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

5.1 Ecuación N.I.O.S.H.

⇒ **TABLA DE DATOS**

VARIABLE	TAREA
Carga (kg)	10
H (cm)	45
V (cm)	70
D (cm)	$70 - 40 = 30^*$
A (grados)	45°
F (levant/min)	0,2
CM (Tipo de agarre)	Regular

* Se ha considerado el caso más desfavorable en la posición final de colocación de la chapa, es decir cuando se transporta de los 70 cm iniciales a los 40 cm finales ($D = 70\text{cm} - 40\text{cm} = 30\text{cm}$). Al ser la superficie de la mesa inclinada del lado opuesto tenemos una altura de 80cm, situándose a esa misma altura la parte opuesta de la chapa, siendo $D = 10\text{cm}$, por lo tanto $DM = 1$. ($>75\text{cm}$)

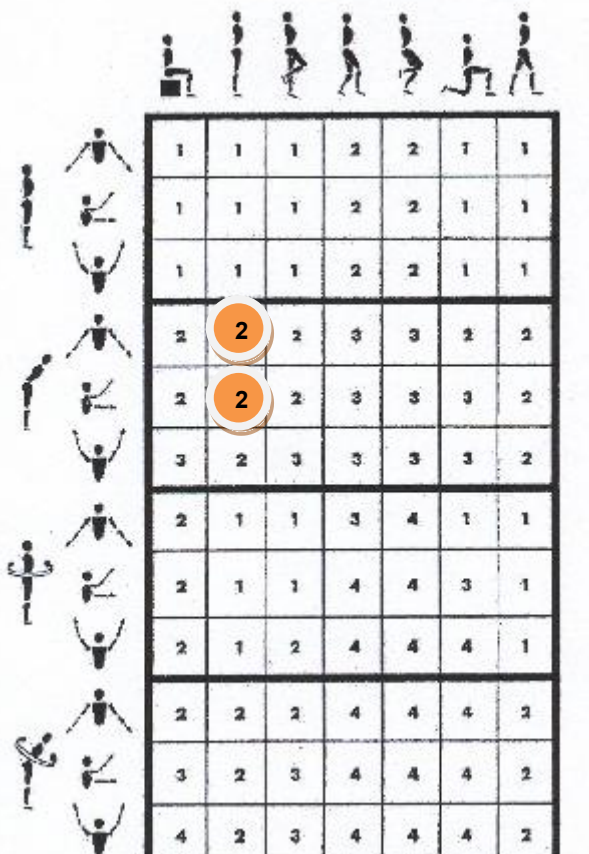
COEFICIENTE	TAREA
$HM = 25/H$	0,55
$VM = (1 - 0.003(V - 75))$	0,985
$DM = 0.82 + 4.5/D$	0,97
$AM = 1 - 0.0032 A$	0,856
FM (según tablas) Fct. Frec.	0,85
CM (según tablas)	0,95
$LPR = 25 \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$	09,08
$IL = \text{carga} / LPR$	1,1

IL >1 INCREMENTO MODERADO DEL RIESGO

5.2 Método O.W.A.S.

Según se indicó anteriormente, el método de OWAS se basa para el estudio de posturas forzadas, en el tipo de postura y la carga manipulada.

Por ello aplicamos la tabla del método para el puesto de soldador (10Kg) y nos basamos en dos posturas, una de pie con la espalda inclinada y con un brazo por encima del corazón para recoger la pistola de puntos colgante de soldar y otra postura para la soldadura igual que la anterior pero con los dos brazos por debajo del corazón.



1	1	1	2	2	1	1
1	1	1	2	2	1	1
1	1	1	2	2	1	1
2	2	2	3	3	2	2
2	2	2	3	3	3	2
3	2	3	3	3	3	2
2	1	1	3	4	1	1
2	1	1	4	4	3	1
2	1	2	4	4	4	1
2	2	2	4	4	4	2
3	2	3	4	4	4	2
4	2	3	4	4	4	2

Tabla nº 1 aplicable a los niveles de riesgo con fuerza menor o igual a 10Kg.

Nivel II : POSTURA CON LIGERO RIESGO DE LESIONES MUSCULOESQUELITICAS.

6 VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Según los resultados obtenidos en la aplicación de la ecuación de N.I.O.S.H para averiguar el índice de levantamiento de la carga (IL), así como por el método de O.W.A.S. para evaluar la postura durante el trabajo, se puede concluir en un primer estudio **que existe riesgo ergonómico** para la realización de esta tarea en las condiciones actuales.

A la vista del riesgo existente, en un periodo corto de tiempo se deberían llevar a cabo acciones correctoras para reducir el riesgo, tales como:

- Formación e información a los soldadores en la manipulación manual de cargas.
- Levantamiento del contenedor de las chapas.
- Levantamiento de la mesa de trabajo.
- Rediseño de la pistola de soldar.
- Etc.

Dentro de esta valoración de resultados se pretende exponer una serie de medidas correctoras que conseguirían modificar las condiciones laborables de forma que se reduzca el riesgo existente hasta valores aceptables.

Estas medidas correctoras propuestas pueden ser muchas y con diferentes orientaciones, si bien se intentará pensar en todos los factores intervinientes para que la elección de estas medidas, en caso de existir, sean las más adecuadas, fáciles, económicas, factibles y lógicas.

En un primer lugar entendemos que no resulta posible la mecanización del proceso ni la incorporación de ayudas mecánicas ya que en este caso no resultaría necesario este estudio ergonómico.

Para la obtención de una solución adecuada se irán estudiando una serie de propuestas que irán modificando los factores que intervienen en la ecuación hasta que nos situemos en un nivel de riesgo aceptable en cuanto a la manipulación de cargas.

En cuanto a las posturas forzadas en primer lugar rediseñaremos el puesto para evitar que los trabajadores trabajen con la espalda inclinada hacia delante.

Se expone a continuación una posible lista de medidas correctoras, que se irán analizando individualmente para elegir aquellas más adecuadas.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

Medidas encaminadas al diseño del puesto de trabajo

- Limitar la distancia horizontal de agarre de las chapas.
- Evitar el giro del tronco en la manipulación
- Variar la altura del contenedor de chapas
- Modificar la mesa de trabajo para evitar trabajar inclinado
- Rediseñar la zona de alcance de la pistola de soldar

Medidas encaminadas a la mejora del puesto de trabajo

- Acondicionamiento ambiental de los lugares de trabajo
- Formación a los trabajadores
- Información de los riesgos existentes en los puestos de trabajo
- Adecuada ropa de trabajo

Análisis de las medidas propuestas

En primer lugar estudiaremos los factores que se pueden modificar en la fórmula de NIOSH para la manipulación manual de cargas.

Para ello si modificamos la distancia de agarre reduciéndola al menos **de 45 a 25 cm**, elevamos el contenedor de chapas **de 70 a 75 cm**, evitamos el girar el tronco durante la manipulación de cargas **los 45° actuales** y modificamos la mesa de trabajo por ejemplo levantando la mesa hasta dejarla horizontal a una **altura uniforme de 80cm**, tendremos que los factores anteriormente citados se acercan a la unidad (la frecuencia de levantamiento y el agarre no se pueden modificar por causas o motivos de producción de fábrica).

Nombre: Manuel

Apellidos: Galante Gamito

Especialidad: Ergonomía y Psicología Aplicada

Así tenemos:

VARIABLE	TAREA
Carga (kg)	10
H (cm)	25
V (cm)	75
D (cm)	$80 - 75 = 5$
A (grados)	0°
F (levant/min)	0,2
Agarre	Regular

COEFICIENTE	TAREA
$HM = 25/H$	1
$VM = (1 - 0.003 (V - 75))$	1
$DM = 0.82 + 4.5/D$	1
$AM = 1 - 0.0032 A$	1
FM (según tablas) FM = $\leq 0,2$ Elev / mint.	0,85
CM (según tablas)	1
$LPR = 25 \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$	21,25
IL = carga / LPR	0,47

IL <1 RIESGO LIMITADO

Las medidas que se han propuesto serían suficientes para evitar el riesgo por la manipulación manual de cargas, pero tenemos que comprobar si por el método de O.W.A.S, evitamos la postura forzada (para ello nos fijamos en la tabla y teniendo en cuenta que se ha elevado la mesa de trabajo, con lo cual el trabajador ya está con la espalda recta).

1	1	1	2	2	3	1
1	1	1	2	2	1	1
1	1	1	2	2	1	1
2	2	2	3	3	2	2
2	2	2	3	3	3	2
3	2	3	3	3	3	2
2	1	1	3	4	1	1
2	1	1	4	4	3	1
2	1	2	4	4	4	1
2	2	2	4	4	4	2
3	2	3	4	4	4	2
4	2	3	4	4	4	2

Tabla nº 1 aplicable a los niveles de riesgo con fuerza menor o igual a 10Kg.

Nivel I : POSTURA SIN RIESGO DE LESIONES MUSCULOESQUETICAS

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

7 RECOMENDACIONES A ADOPTAR.

Después de estudiadas las diferentes posibilidades y una vez obtenidos los valores necesarios, se exponen a continuación las medidas preventivas y correctoras recomendadas para la reducción hasta unos niveles aceptables de los riesgos derivados en este puesto de trabajo.

Siempre con la premisa que se debe tender a la automatización y mecanización de los procesos que incluyan operaciones de manutención manual.

Las acciones a desarrollar en la empresa, están dentro de las líneas siguientes:

Medidas de tipo general

- Medidas informativas /formativas generales
- Medidas técnico organizativas generales
- Equipos de protección colectiva

Medidas específicas

- Equipos de protección colectiva y personal específicos
- Medidas informativas /formativas específicas
- Medidas técnico organizativas específicas
- El empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de la salud. En estos trabajos con posturas forzadas se aplicaran los protocolos específicos de vigilancia de la salud.

Medidas encaminadas a la mejora de las condiciones laborales

- Formación e información de los riesgos derivados de la manutención manual.
- Controlar el acondicionamiento de los lugares de trabajo de forma que siempre se sitúe en unos niveles adecuados de temperatura y humedad (R.D.486/97 *Condiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo*).
- Dotar a los trabajadores de protección individual: guantes y botas, gafas de seguridad, mascarilla facial....etc.

Medidas encaminadas a mejorar el puesto de trabajo

- Rediseñar la mesa de trabajo para que esta quede horizontal a una altura de (80 cm) y así trabajar con la espalda recta y evitar que estos trabajadores estén inclinados hacia delante.
- Formar a los trabajadores para una correcta manipulación manual de cargas.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

- Elevar el contenedor de las chapas hasta una altura de 75cm.
- Mejorar la flexibilidad de la pistola de soldar en su punto de suspensión.
- Bajar las mangas de sujeción de la pistola hasta una altura de 1,4m, para que nos quede por debajo de la altura del corazón.
- Inclinar la empuñadura de la pistola de soldar haciéndola más cómoda de sostener.
- Realizar pausas de trabajo cada cierto tiempo durante la jornada de trabajo o bien realizar rotaciones de puestos.

8 PLANIFICACION PREVENTIVA.

La planificación preventiva en la empresa será planificada por el empresario una vez este disponga de los datos de la evaluación de riesgos inicial para la seguridad de los trabajadores.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de 1995, modificada por Ley 54 / 2003 de 12 de diciembre), en el que se establece que *“El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos”* (Art. 16.2.a ley 31/95 de PRL)

“El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma” (Art. 16.2.b ley 31/95 de PRL)

Como principio general de la acción preventiva, se requiere al empresario *“Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo”* (Art.15.1.g ley 31/95 de PRL)

Tal y como recogen la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 39/1997 de los Servicios de Prevención, la prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar dentro de la empresa, deberá integrarse en el conjunto de sus actividades y decisiones.

“El establecimiento de una acción de prevención de riesgos integrada en la empresa supone la implantación de un plan de prevención de riesgos que incluye la estructura organizativa, la definición de funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos, y los recursos necesarios para llevar a cabo dicha acción”. (NTP 565: Sistemas de gestión preventiva.)

Nombre: Manuel	Apellidos: Galante Gamito
Especialidad: Ergonomía y Psicosociología Aplicada	

El Real Decreto 39/97, Reglamento de los Servicios de Prevención, vuelve a remarcar la necesidad de realizar la planificación preventiva indicando que:

“Cuando el resultado de la evaluación pusiera de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario planificará la actividad preventiva que proceda con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos, conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y número de trabajadores expuestos a los mismos”. (Art. 8 RSPRL)

En las siguientes tablas se indica la planificación para la empresa **“Montajes Industriales las Arribes SL.”**

Nombre: Manuel	Apellidos: Galante Gamito
Especialidad: Ergonomía y Psicología Aplicada	

Planificación Preventiva para la empresa: Montajes Industriales las Arribes SL.			
Puesto de trabajo : Soldador			
Medida Preventiva	Persona o Personas Responsables	Fecha de Implantación	Coste Estimado
• Rediseñar la mesa de trabajo para que esta quede horizontal (80 cm) y así trabajar con la espalda recta y evitar que esta esté inclinada hacia delante.	Ingeniero de Producción TSPRL y Mantenimiento	1 MES	500 €
• Elevar el contenedor de las chapas hasta una altura de 75cm.	Ingeniero de Producción TSPRL y Mantenimiento	1 Mes	1100 €
• Mejorar la flexibilidad de la pistola de soldar en su punto de suspensión.	Ingeniero de Producción TSPRL y Mantenimiento	2 Semanas	500 €
• Bajar las mangas de sujeción de la pistola hasta una altura de 1,4m, para que nos quede por debajo de la altura del corazón.	Ingeniero de Producción TSPRL y Mantenimiento	2 Semanas	300€
• Realizar pausas de trabajo cada cierto tiempo durante la jornada de trabajo o bien realizar rotaciones de puestos.	Gerencia y RRHH	2 Semanas	0 €
• Controlar el acondicionamiento de los lugares de trabajo de forma que siempre se sitúe en unos niveles adecuados de temperatura y humedad (R.D. 486/97).	Control de calidad y TSPRL	6 Meses	3000 €

Nombre: Manuel	Apellidos: Galante Gamito
Especialidad: Ergonomía y Psicología Aplicada	

Planificación Preventiva para la empresa: Montajes Industriales las Arribes SL.			
Puesto de trabajo : Soldador			
Medida Preventiva	Persona o Personas Responsables	Fecha de Implantación	Coste Estimado
• Formar e informar a los trabajadores para una correcta manipulación manual de cargas.	Departamento de PRL y Servicio de prevención ajeno	1 Mes	600 €
• Inclinar la empuñadura de la pistola de soldar haciéndola más cómoda de sostener.	Ingeniero de Producción TSPRL y Mantenimiento	2 Semanas	500 €
• El empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de la salud. Se deberán realizar en trabajos con posturas forzadas los protocolos específicos de vigilancia de la salud.	Servicio de prevención ajeno.	1 Año	600 €
• Dotar a los trabajadores de protección individual: guantes y botas de seguridad que sean homologados y certificados CE.	Jefe de producción y Departamento de PRL	Inmediato	450 €
• Repetición del estudio ergonómico, para la comprobación de la eficacia de las medidas técnicas implantadas.	Servicio de prevención ajeno.	6 Meses	1300 €

Nombre: Manuel	Apellidos: Galante Gamito
Especialidad: Ergonomía y Psicología Aplicada	

Planificación Preventiva para la empresa: Montajes Industriales las Arribes SL.			
Puesto de trabajo : Soldador			
Medida Preventiva	Persona o Personas Responsables	Fecha de Implantación	Coste Estimado
• Transportar las chapas de soldar arrimadas lo máximo posible al cuerpo no superando los 25 cm.	Jefe de Sección , Deleg. de Prev. TSPRL y los Trabajadores	2 Semanas	0 €
• Iluminación adecuada de la zona de trabajo	Ingeniero de Producción TSPRL y Mantenimiento	3 Meses	1200 €
• Al colocar las chapas para soldar encima de la mesa se evitará el giro del tronco, para ello realizaremos el movimiento uniforme de todo el cuerpo con los pies.	Jefe de Sección , Deleg. de Prev. TSPRL y los Trabajadores	2 Semanas	0 €

9 METODO DE CONTROL.

Las medidas estudiadas y propuestas en este proyecto serán válidas siempre y cuando no cambien las condiciones de partida propuestas. Por ello, siempre que alguna variable cambie, este estudio deberá ser objeto de revisión, pudiendo determinarse posteriormente la variación de las medidas propuestas.

Son muchos los factores que influyen en las condiciones finales de trabajo, si bien existen unas determinadas que son determinantes para un adecuado control de las condiciones de trabajo.

Por eso esta empresa deberá establecer, implementar y mantener uno o varios programas de control para detectar y corregir una posible variación de las siguientes variables:

- Frecuencia de manipulación de las chapas.
- Jornada de trabajo.
- Peso de las cargas.
- Altura del contenedor de chapas.
- Altura de la mesa de trabajo.
- Distancia horizontal de los contenedores a la mesa de trabajo.
- Distancia horizontal de manipulación de las chapas.
- Características de los agarres.
- Posibles giros del tronco.
- Cambio de la altura de las mangueras de las pistolas de soldadura de puntos.
- Modificación de la empuñadura de las pistolas de soldadura de puntos.
- Formación para trabajadores nuevos que se incorporen a este puesto de trabajo.
- Cambios de las condiciones termohigrométricas del local.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

10 OHSAS IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

10.1 Objetivos.

INDICADORES	
OBJETIVO GENERAL	
Reducir el número de incidentes con baja médica de los soldadores de esta empresa, hasta alcanzar al menos los valores similares a la media de incidentes de las empresas del sector.	Nº de incidentes con baja en M. Ind. Las Arrives 2011 ----- < = 1 Nº de incidentes empresa mismo sector 2011
Aumentar en un 10% el número de inspecciones y observaciones planificadas, por el Delegado de Prevención y a la vez encargado del taller de soldadura.	Nº de observ, planific, realizadas por encarg, taller 2010 ----- > 1.1 Nº de observ, planific, realizadas por encarg, taller 2011

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

La dirección de la empresa “**Montajes Industriales las Arribes S.L**” consciente de que la Gestión de la Prevención de Riesgos y Salud Laboral incumbe a todas las personas que trabajan en la organización en la medida de sus diferentes niveles de responsabilidad, adopta un Sistema de Gestión basado en los objetivos generales de la dirección de sostenibilidad y mejora continua en las actividades de la empresa.

Por lo que ha decidido establecer una política de prevención y seguridad en los siguientes términos:

- Aumentar la sensibilización en materia de PRL, en todos los miembros de la organización.
- Fomentar la participación y la implicación activa de todas las personas que integran la organización, así como de sus representantes legales.
- La integración de la gestión de la PRL, en cada una de las actividades que se desarrollen en la empresa, en particular las que impliquen la participación de personas.
- El cumplimiento de la legislación vigente y mejora continua y progresiva de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las actividades que se desempeñan en “**Montajes Industriales las Arribes S.L**”.
- Mantener la presente política en el máximo nivel de conocimiento, comprensión, desarrollo y actualización por todo el personal de la organización.
- La formación e información, son consideradas por la organización como una inversión y un instrumento básico de la prevención.
- Proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, así como de las personas que acudan a la organización Subcontratistas, visitas, clientes....etc.
- Compromiso de esta organización de poner en práctica el principio de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en todos los puestos.
- Proponer la mejora continua en el desempeño del cumplimiento de la prevención de riesgos en nuestra organización implementando un SGSST.
- Mantener a disposición en el centro de trabajo una copia de esta política, para que cualquier persona de la organización y fuera de la misma que esté interesada, tenga acceso a la misma.
- Implicar, motivar y comprometer al personal de la organización, con el objetivo de buscar su participación en la gestión, desarrollo y aplicación de funciones y actividades con repercusión ambiental.

10.2 Programas y Recursos.

La dirección de “**Montajes Industriales las Arribes SL.**”, deberá destinar todos los años una cantidad económica suficiente para cubrir todos los gastos en materia de formación en PRL, vigilancia de la salud, mejora de la calidad y medio ambiente.

Se establecerá un plan de formación continua en la empresa que consistirá en:

- Como los trabajadores de esta empresa ya poseen el curso básico en PRL, se les impartirá un curso específico presencial sobre el manejo y manipulación de las cargas.
- Curso sobre la correcta utilización, conservación de EPIs específicos, que sean incorporados a la empresa.
- Curso de concienciación medioambiental.
- Campañas de información mediante la entrega de folletos de la correcta utilización y conservación de EPIs.
- Los cursos serán impartidos por personal cualificado, del servicio de prevención ajeno con el que se tienen contratadas las tres especialidades “Ibermutuamur”.
- Será obligatoria la asistencia a los mismos para todos los trabajadores a los cuales vayan destinados.
- La impartición de los mismos tendrá lugar dentro de la jornada de trabajo y estos serán impartidos en más de una ocasión para que todos los trabajadores puedan asistir a los mismos.
- Se establecerán conciertos especiales con el servicio de prevención ajeno (Ibermutuamur), para la impartición de cursos de seguridad iniciales antes de que el trabajador comience a desempeñar su actividad en la misma.
- Asimismo se establecerá también un concierto con la misma para que se le realice al trabajador un Reconocimiento médico previo al inicio de los trabajos en la organización.

10.3 Verificación.

La empresa “**Montajes Industriales las Arribes SL.**”, se compromete a establecer, implantar mantener al día así como revisar periódicamente el Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.

- Finalizados los cursos de formación en PRL.. concienciación medio ambiental y utilización y conservación de EPIs., se les pasara unos test de evaluación para ver el nivel de comprensión adquirido.
- Mediciones periódicas de temperatura y humedad para comprobar la eficacia de los nuevos equipos instalados.
- Una vez implantados los cambios previstos por la organización el delegado de prevención periódicamente recogerá en un documento el grado de conformidad (anónimamente) de los trabajadores.
- Medición y seguimiento del desempeño de las acciones correctivas (AACC) y acciones preventivas (AA PP), de las no conformidades.
- Medición y seguimiento del cumplimiento legal.
- Seguimiento del desempeño del aumento del 10% de las inspecciones realizadas por el personal designado por la dirección de la empresa. Así como la comprobación por parte de la dirección del mismo en las inspecciones planificadas que esta realice.
- Se llevará a cabo una Auditoría interna del SGSST, para comprobar el cumplimiento de los objetivos recogidos en la Política de la empresa.
- La dirección de la empresa a través de las inspecciones que esta realice, prestara especial atención al cumplimiento de la reducción de los accidentes producidos con baja médica en su empresa con respecto a las empresas del sector.
- La política de la Prevención de riesgos laborales se revisará periódicamente por la Dirección de la empresa, y se utilizará para introducir las modificaciones al sistema que resulten aconsejables para garantizar una mejora continua de resultados.
- La dirección se compromete al estudio y análisis anual de los resultados obtenidos junto con los representantes de los trabajadores, y servirá de base para la actualización del SGPRL.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

11 CONCLUSIONES.

Se han evaluado las condiciones ergonómicas del puesto de soldador, de la empresa “**Montajes Industriales las Arribes SL.**” en su centro de trabajo de la ciudad de Salamanca, ubicado en el Polígono el Montalvo II calle de la Huerta nº 16.

He creído conveniente la aplicación de ambos métodos porque con la sola aplicación del método N.I.O.S.H, obteníamos el resultado del **índice de levantamiento** de la carga manual que realiza el trabajador en el desempeño de la actividad de soldador. En este caso el puesto evaluado nos da como resultado un **Incremento moderado del riesgo**, provocado por la realización de la actividad del “levantamiento y la manipulación de la carga de 10Kg”. Como nos indica este resultado alguno de los nueve trabajadores que desempeñan este trabajo pueden sufrir dolencias o lesiones musculoesqueléticas, (no pudiéndonos indicar el grado de las mismas).

Pero a mi modesto entender este estudio ergonómico nos quedaría muy incompleto si solo evaluamos la existencia de riesgos en el manejo de la carga, ya estos trabajadores, desarrollan esta actividad de pie, con una ligera inclinación hacia delante, con un brazo levantado por encima del corazón cuando recoge la pistola de puntos.

Por ello opte por la aplicación de un método con el cual pudiese evaluar si las posturas que estos trabajadores desarrollan durante el desempeño de la actividad de soldador pudiesen producirles trastornos musculoesqueléticos.

La elección del método O.W.A.S, en gran parte por su fácil aplicación y su alta fiabilidad debido a la objetividad del observador. También porque ha sido muy utilizado para evaluar los riesgos de la posturas de los trabajadores en la industria del metal, siendo este nuestro caso..

Y modestamente creo que mi decisión fue correcta, ya que el resultado obtenido con la aplicación de este método, ha sido de **Nivel II Posturas con ligero riesgo de lesiones musculoesqueléticas.**

Aclarándonos el método en el nivel II, que la carga causada por la postura de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculoesquelético.

Por todo ello y en relación a los resultados obtenidos con la aplicación de ambos métodos se considera que en las condiciones de trabajo registradas durante el estudio, se debe rediseñar el puesto de soldador modificando la altura de la mesa de trabajo, así como la disposición y el agarre de las pistolas de soldadura. Igualmente se deben dotar a los trabajadores de EPI's homologados y con el marcado CE, de acuerdo a las condiciones encontradas, según se refleja en la Planificación preventiva para la empresa, así como, cumplir en el menor plazo posible con el resto de recomendaciones anteriormente citadas.

Nombre: Manuel	Apellidos: Galante Gamito
Especialidad: Ergonomía y Psicología Aplicada	

No obstante este estudio es un documento abierto, que deberá ser revisado, cuando se produzcan cambios en la actividad laboral o las condiciones de trabajo.

Se recuerda las posibles sanciones derivadas del incumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, que se encuentran tipificadas en el Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto. Así mismo, en cumplimiento de la ley 31/95, recoge la obligación del empresario de informar a los trabajadores de su organización, a los Representantes de los Trabajadores y Delegados de Prevención de la realización y resultado de este informe.

No es objeto de este informe describir las condiciones de trabajo positivas en materia de prevención de riesgos laborales halladas en la visita. Así mismo se recogen en el informe las necesidades formativas en materia de prevención de los trabajadores.

Las conclusiones y recomendaciones de este informe se hacen teniendo en cuenta las condiciones encontradas en las visitas de los días 17, 18 y 19 de julio de 2012 y las indicaciones de los trabajadores, así como del delegado de prevención D. Luís Sánchez Sánchez, y personas que nos acompañaron los días de la visita, los cuales nos indicaron que las condiciones de funcionamiento y las tareas son representativas de las habituales.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicología Aplicada**

12 BIBLIOGRAFIA.

- ⇒ Catálogo de *Equipos de Protección Individual* Solo Epis. Link <http://www.soloepis.com/GafasSoldadura.html&osCsid=16c999793b78680ecff86d6f2d5421f8>
- ⇒ Cortes Diez J. M^a (2002) *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid , Casa Editorial Mares, S.L. Editorial Tébar.
- ⇒ *Da la espalda a los trastornos Musculoesqueleticos*, Folleto del INSHT. D. L. M. 7.619-2002 - NIPO: 211-02-018-6
- ⇒ *Enfoque Ocupacional en la Red*. Recuperado el julio 29 2012 link <http://www.enfoqueocupacional.com/2012/01/frecuencia-de-lesiones-derivadas-de-la.html>
- ⇒ *Evaluación de riesgos laborales en tareas de manipulación con elevada variabilidad en las condiciones de manipulación*. (2000). Editado por el Instituto de Biomecánica de Valencia IBV, Valencia , la Generalitat Valenciana e (I.R.L.) Centro en Red para la Innovación en prevención de riesgos laborales. Recuperado de internet, el 10 de junio de 2012 [http://www.google.com.mx/#hl=es-419&rlz=1W1ADFA_es&scient=psy-ab&q=%EF%83%AA%09Evaluaci%C3%B3n+de+riesgos+laborales+asociados+a+la+carga+f%C3%ADsica.+Instituto+de+Biomec%C3%A1nica+de+Valencia+\(2000\).+IBV%2C+Valencia+&rlz=1W1ADFA_es&oq=%EF%83%AA%09Evaluaci%C3%B3n+de+riesgos+laborales+asociados+a+la+carga+f%C3%ADsica.+Instituto+de+Biomec%C3%A1nica+de+Valencia+\(2000\).+IBV%2C+Valencia+&gs_l=hp.3...49344.57359.1.59719.65.28.0.0.0.24.391.6545.0j5j16j4.27.0...0.1...1c.mPzJsGL1qZY&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&fp=2bcf180f9e9cad&biw=1024&bih=566](http://www.google.com.mx/#hl=es-419&rlz=1W1ADFA_es&scient=psy-ab&q=%EF%83%AA%09Evaluaci%C3%B3n+de+riesgos+laborales+asociados+a+la+carga+f%C3%ADsica.+Instituto+de+Biomec%C3%A1nica+de+Valencia+(2000).+IBV%2C+Valencia+&rlz=1W1ADFA_es&oq=%EF%83%AA%09Evaluaci%C3%B3n+de+riesgos+laborales+asociados+a+la+carga+f%C3%ADsica.+Instituto+de+Biomec%C3%A1nica+de+Valencia+(2000).+IBV%2C+Valencia+&gs_l=hp.3...49344.57359.1.59719.65.28.0.0.0.24.391.6545.0j5j16j4.27.0...0.1...1c.mPzJsGL1qZY&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&fp=2bcf180f9e9cad&biw=1024&bih=566)
- ⇒ *Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador*, de 7 de junio de 1967 (B.O.E. N° 247, de 15 de Octubre de 1970, 16829 - 16830).
- ⇒ *Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales*. 'BOE nº 269 de 10 de noviembre de 1995, 32590 – 32611.
- ⇒ *Ley 54/2003, de 12 de diciembre de Reforma del marco normativo de la PRL* BOE nº 298 13 diciembre 2003, 44408 – 44415.
- ⇒ Llaneza Álvarez J. (2002) *Manual para la Formación del Especialista en Ergonomía y Psicología Aplicada*. Valladolid. Autor: Editorial Lex Nova..
- ⇒ *Manual de de Implantación de un Sistema de Gestión según OHSAS 18001 : 2007* (Sector de Intervención Social) Editado por la Fundación para la prevención de RL. UGT, AESAP, CCOO y FFe. Foro de Formación y Ediciones S.L.U.

Nombre: **Manuel**

Apellidos: **Galante Gamito**

Especialidad: **Ergonomía y Psicosociología Aplicada**

Link http://www.intervencionsocial.fspprevencion.net/contenidos/manual_oshas.pdf

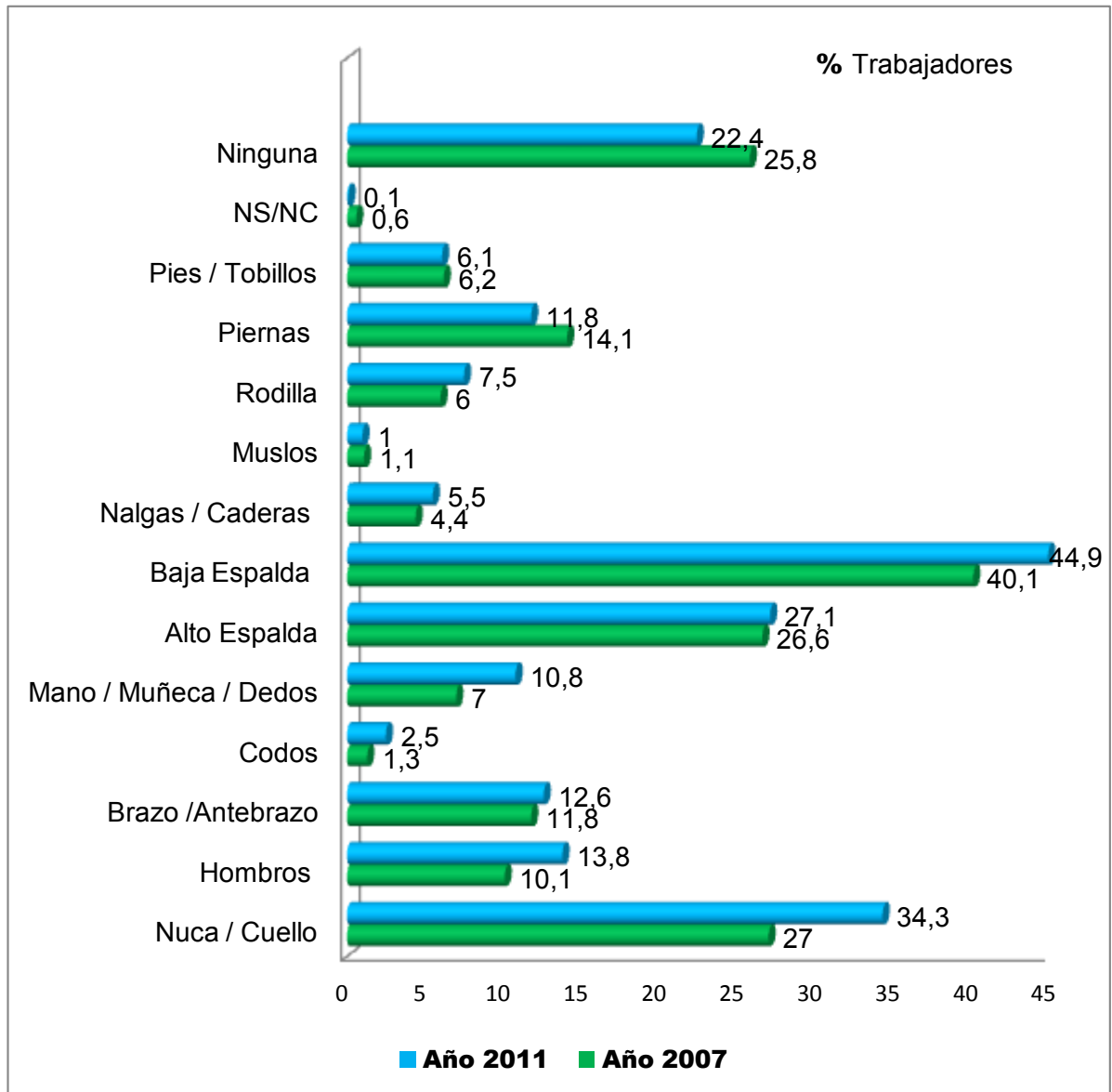
- ⇒ Martínez de la Teja. G. M. Método *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) Recuperado de internet Agosto 6 de 2012. Link <http://es.scribd.com/doc/55489391/51710983-Metodo-Owas-Espanhol>
- ⇒ NTP 565: *Sistema de gestión preventiva: organización y definición de funciones preventivas* del INSHT. Recuperada de internet junio 06 de 2012 <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/565w.pdf>.
- ⇒ Nota Técnica de Prevención 477 del INSHT: *Ecuación de NIOSH* . Recuperada de internet Junio 2 de 2012 http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/p_preventivo/pdf_ntp/ntp_477.pdf
- ⇒ OHSAS. 18001:2007, *Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. AENOR Ediciones. Recuperado de internet Junio 2 de 2012link. http://www.beceneslp.com.mx/ISO%209001_2000/Documentos%20Vigentes/Normas/OHSAS%2018001-2007.pdf
- ⇒ *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*. (BOE nº 27 de 31 de enero 1997 3031 – 3045).
- ⇒ *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*. BOE nº 97 23-abril -1997 12918 – 12926.
- ⇒ *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*. B.O.E. nº 97 de 23 de abril de 1997. 12926 – 12928.
- ⇒ *Real Decreto 604/ 2006 de 19 de mayo, que modifica al RD. 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención*. BOE nº 127 de 29 de Mayo 20084 – 20091
- ⇒ *Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto Sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social* BOE nº189 08 de agosto de 2000 28285 – 28300.
- ⇒ *Tablas y fotos recuperadas de internet* Julio 20 de 2012 del siguiente link. http://www.google.com.mx/search?q=fotos+del+m%C3%A9todo+OWAS&hl=es-419&rlz=1W1ADFA_es&prmd=imvns&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=LqsaUJNvw9CEB7bzgKgD&ved=0CFIQsAQ&biw=1024&bih=594
- ⇒ Rescalvo Santiago, F. y colaboradores. 2000 *Manual de Prevención de Riesgos Laborales II*, 4ª Edición. Ibermutuamur, , Ed. PyCH Asociados.
- ⇒ *V Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo. 2010 La European Foundation for the Improvement of Living and Working conditions*, Recuperado de internet Agosto

Nombre: Manuel	Apellidos: Galante Gamito
Especialidad: Ergonomía y Psicología Aplicada	

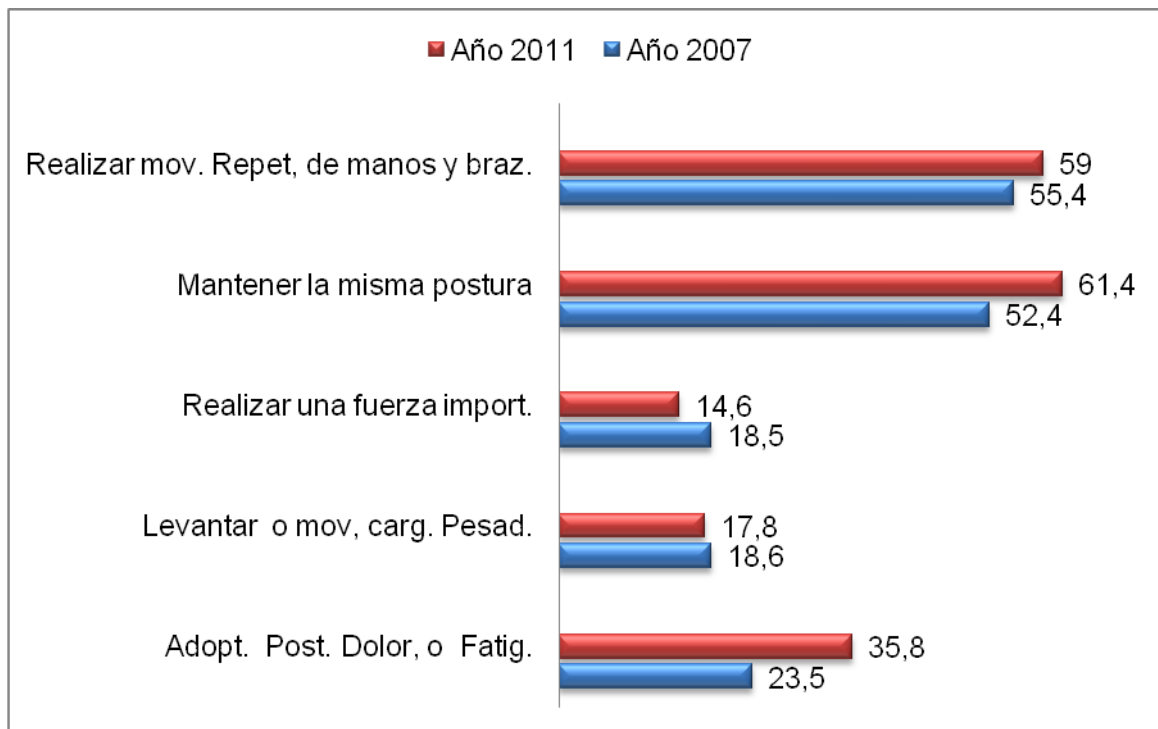
27 de 2012 del siguiente link

http://www.seguridadysalud.ibermutuamur.es/IMG/pdf/V_Encuesta_Europea.pdf

- ⇒ *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo 2012* Autor: El INSHT
Recuperada de Internet agosto 16 de 2012 del siguiente link.
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20\(VII%20ENCT\).pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20(VII%20ENCT).pdf)

ANEXOS.**Grafico nº 1 Localización de las molestias muscoesqueléticas de los trabajadores.**

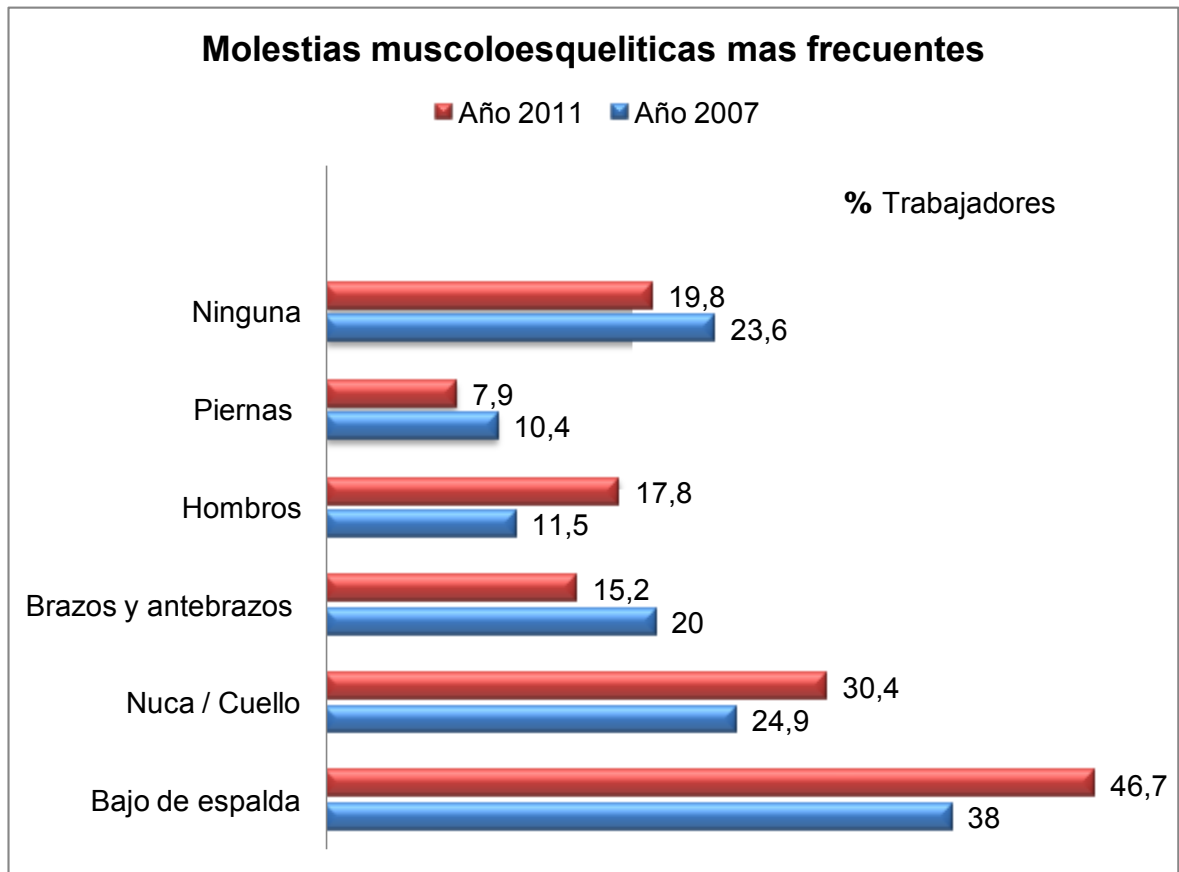
Como se puede apreciar en el grafico nº 1 los aumentos de riesgos musculoesqueléticos en un 3,8 % en cinco años son muy considerables sobre todo en la zona lumbar, cervical y alta espalda.

Grafico nº 2 Demandas físicas del trabajo

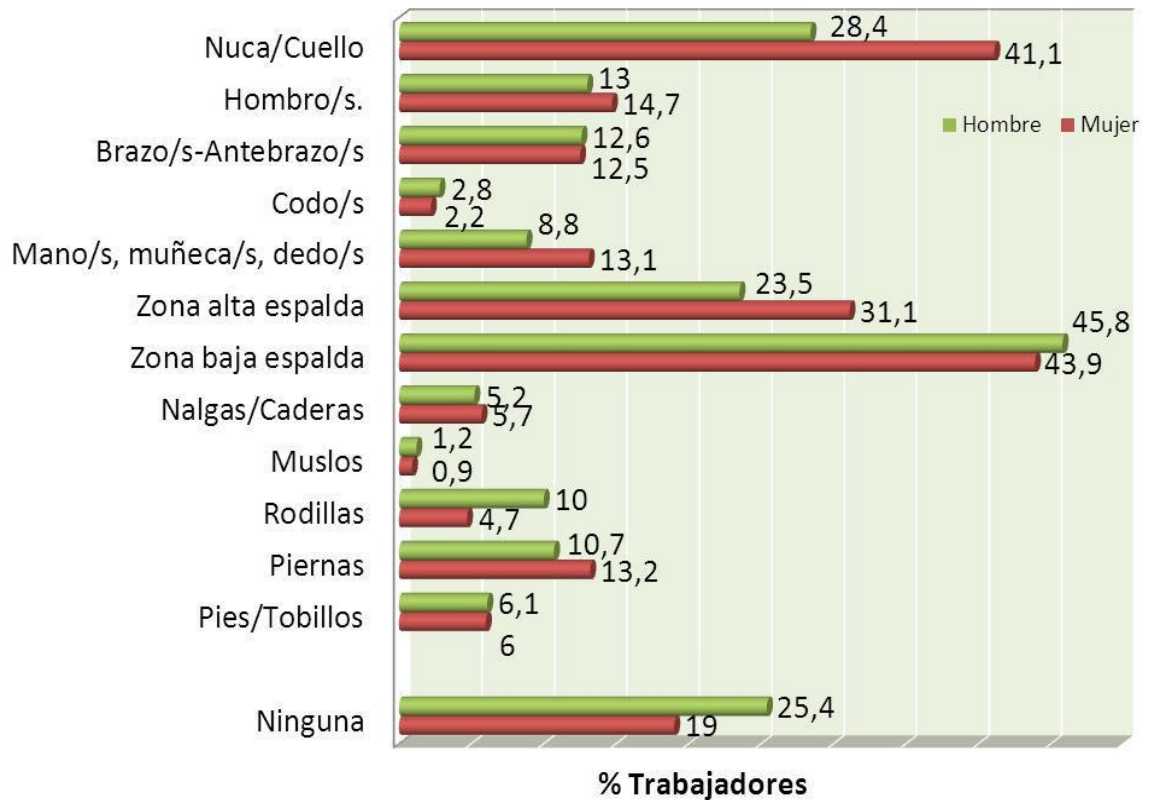
Podemos apreciar en este gráfico como se ha incrementado la demanda de trabajo que conlleva riesgos musculoesqueléticos, con la excepción de la realización de una fuerza importante, esto debido a la mecanización de los puestos de trabajo en el transporte y manipulación de las cargas.

Sin embargo se aprecia un incremento de las actividades con movimientos repetitivos

Para obtener el resultado "**Mantener la misma postura**" correspondiente al año 2011, se han sumado los conceptos "Estar sentado sin levantarse y Estar de pie sin andar".

Gráfico n° 3 Localización de las molestias muscoesqueléticas rama del metal

En el gráfico n° 3 apreciamos el incrementado por regla general en todas las partes del cuerpo de las dolencias muscoesqueléticas, comprando los resultados de la VI y VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, realizada en los años 2007 y 2011 respectivamente.

Gráfico nº 4 Molestias musculoesqueléticas más frecuentes según sexo año 2011

Como podemos comprobar en este gráfico son muy similares los porcentajes de las molestias musculoesqueléticas y esto es debido a la incorporación de la mujer a la mayoría de puestos que desgraciadamente solo eran desempeñados por varones.