

MÁSTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (2ª Edición) Almería 2012



PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PUESTO DE “ TRIAJE ” DE UNA PLANTA DE R.S.U

Visto Bueno

Autor: Juan Francisco Hernández Vico
Tutor: Pedro A. Díaz Fúnez

▶ **“Todos los días comienzan con... ¡Buenos Días! ¡Buenos Días!
¡Buenos Días!**

¡Buenos Días! ¡Buenos Días!, pero cada día hay accidentes de trabajo, algunos mortales... y todos se pueden evitar. Seas empresario o trabajador exige buenos días. Exige trabajo seguro. 365 días sin accidentes de trabajo son buenos días para todos.”

Trabajador Buenos Días, sólo lo serán si exiges y cumples con un trabajo seguro, porque tienes el derecho de exigir las medidas preventivas necesarias y la obligación de cumplirlas 365 días sin accidentes de trabajo son buenos días para todos

Empresario Buenos Días, sólo lo serán si garantizas y exiges trabajo seguro, porque tienes el deber de adoptar las medidas preventivas necesarias y exigir su cumplimiento, 365 días sin accidentes de trabajo son buenos días para todos.



ÍNDICE

ESTUDIO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRIAJE EN UNA PLANTA DE RSU.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	2
2.1. Posturas Forzadas. Método REBA.....	2
2.2. Movimientos Repetitivos. Método OCRA	2
3. VALORACIÓN DEL RIESGO	3 - 5
3.1. Descripción del Puesto.....	3
3.2. Posturas Forzadas. Aplicación método REBA	3
3.3. Movimientos Repetitivos. Aplicación del método OCRA	4
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	6 - 10
4.1. Conclusiones y recomendaciones del método REBA	7
4.2. Conclusiones y recomendaciones del método OCRA.....	8
4.3. Recomendaciones generales.....	9

HIGIENE INDUSTRIAL. “RUIDOS “ EN TRIAJE DE UNA PLANTA DE RSU.

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETO Y VALIDEZ DEL INFORME	12
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	12
4. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA	13 - 15
4.1. Equipo de medida	13
4.2. Magnitudes de medida	14
4.3. Realización de las mediciones	14
4.4. Valoración técnica del nivel sonoro	15

HIGIENE INDUSTRIAL. “RUIDOS “ EN TRIAJE DE UNA PLANTA DE RSU.

5. RESULTADO DE LAS MEDICIONES REALIZADAS	16
6. CONCLUSIONES	16 - 18
6.1. Calificación de los Puestos de trabajo.....	16
7. ELECCIÓN DEL EPI’S	18 -19
8. MEDIDAS PREVENTIVAS	20
9. VIGILANCIA DE LA SALUD	20

SEGURIDAD. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PUESTO DE TRIAJE (RSU).

1. INTRODUCCIÓN.....	21
2. OBJETO DEL INFORME	21 - 23
3. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO A EVALUAR	23
4. ANÁLISIS DEL RIESGO.....	24 - 30
4.1. Modelo de Identificación y Evaluación	25
4.2. Riesgos determinados.....	28

ANEXOS

ANEXO 1: METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EN RIESGOS ERGONÓMICOS

1. ANTECEDENTES.....	31
2. MÉTODO REBA EN TRIAJE	31 – 44
2.1. Descripción del método REBA	31
2.2. Aplicación del método REBA	33
3. MÉTODO OCRA EN TRIAJE	45 – 56
3.1. Descripción del método OCRA	45
2.2. Aplicación del método OCRA.....	46
4 CONCLUSIONES	57

ANEXO 2: HIGIENE INDUSTRIAL, “EL RUÍDO” ELECCIÓN DEL EPI.

1. INTRODUCCIÓN	58
2. TIPOS DE EPI’S PARA COMBATIR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	59 - 60
3. EL PROTECTOR AUDITIVO ÓPTIMO	61 - 65
4. RECOMENDACIONES EN LA SELECCIÓN	65 - 66
5. USO DE LOS PROTECTORES AUDITIVOS	66 – 67
6. RECOMENDACIONES EN LA SELECCIÓN	67 – 68

ANEXO 3: HIGIENE INDUSTRIAL, “LOS EFECTOS EN LA SALUD DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO”.

1. INTRODUCCIÓN	69
2. LOS EFECTOS DE LA SALUD DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	70 - 72
2.1. Pérdida temporal de audición	70
2.2. Pérdida total de la audición	71
2.3. Otros efectos.....	72
3. MÉTODOS PARA CONTROLAR Y COMBATIR EL RUIDO	73 - 76
3.1. En su fuente	73
3.2. Barreras	74
3.3. En el propio trabajador	75
4 LA FUNCIÓN DEL DELEGADO DE SALUD Y SEGURIDAD	76 - 78

ANEXO 4: HIGIENE INDUSTRIAL. CALIBRACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL DOSÍMETRO BRÜEL & KJAER 4442

1. CALIBRACIÓN	79
2. MEDICIÓN	79 - 80

ANEXO 5: SEGURIDAD. MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

1. INTRODUCCIÓN	81
2. MEDIDAS PREVENTIVAS	81 -107
2.1. Caídas al mismo nivel	81
2.2. Caídas a distinto nivel	82
2.3. Caída de objetos por derrumbe (balas).....	86
2.4. Caída de objetos por manipulación	87
2.5. Caída de objetos desprendidos	87
2.6. Pisada sobre objetos desprendidos	88
2.7. Golpes con objetos inmóviles	89
2.8. Golpes y cortes con objetos o herramientas	89
2.9. Proyecciones de partículas	93
2.10. Atrapamientos entre objetos /con elementos móviles de las máquinas	95
2.11. Sobreesfuerzos	97
2.12. Exposición a temperaturas extremas	99
2.13. Contactos eléctricos	99
2.14. Contactos con sustancias agresivas	101
2.15. Incendio y explosión	104
2.16. Accidentes causados por seres vivos	105
2.17. Atropellos por vehículos	105
2.18. Exposición a agentes químicos	106
2.19. Exposición a agentes biológicos	107

ANEXO 6: REFERENCIAS DIDÁCTICAS Y TÉCNICO LEGALES CONSULTADAS:

1. ÁMBITO GENERAL	108
2. EN EL ESTUDIO ERGONÓMICO	109
3. EN HIGIENE INDUSTRIAL	111
4. EN SEGURIDAD	112

1. Introducción:

La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. En este sentido, la evaluación de la carga física en un puesto de trabajo *servirá para determinar si el nivel de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde aquella se desarrolla está dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables* o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud.

En general se suelen distinguir tres componentes principales de la carga física: posturas de trabajo, fuerza y repetitividad; por este motivo, al analizar un determinado puesto de trabajo, se diferencia entre los tres tipos de actividades siguientes:

- **Manipulación manual de cargas:** engloba todas aquellas actividades que representan un levantamiento, transporte, empuje o arrastre de una carga por parte del trabajador.
- **Posturas de trabajo:** se refiere a aquellas actividades en las que el trabajador debe mantener posturas extremas o fijas de forma prolongada, produciendo una carga estática en la musculatura corporal.
- **Movimientos repetitivos:** abarca todas aquellas actividades de tipo repetitivo que implican la realización de movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, combinados con esfuerzos, posturas de trabajo inadecuadas y tiempos de recuperación insuficientes.

El presente informe tiene por objeto evaluar de manera específica, en cumplimiento de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la carga física postural y el movimiento repetitivo *en los trabajos de triaje de los trabajadores de una Planta de Residuos Urbanos*, con el fin de determinar si el grado de exigencia física de las tareas realizadas está dentro de unos límites para los cuales se considera que los trabajadores no tienen riesgo para su salud, además de recomendar medidas preventivas encaminadas a reducir o eliminar los riesgos evaluados.

El estudio realizado se basa en las informaciones sobre procedimientos y tiempos de trabajo proporcionadas por la empresa, así como la observación de las posturas, movimientos y esfuerzos realizados por los trabajadores en las condiciones de trabajo existentes en el momento de la visita, llevada a cabo por el Técnico PRL y yo personalmente como alumno del Máster de Prevención de Riesgos Laborales de la UAL el pasado día 19 de Abril del 2012.

2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para evaluar el riesgo de molestia o lesión músculo-esquelética debido a la carga física de trabajo se han utilizado distintos métodos de evaluación, de reconocido prestigio internacional.

2.1 Posturas forzadas:

Para la identificación de las posturas inadecuadas o forzadas mantenidas durante el trabajo se emplea el método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura.

Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, **indicando** en cada caso **la urgencia** con que se deberían **aplicar acciones correctivas**. Se trata, por tanto, de una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

2.2 Movimientos repetitivos:

Para evaluar el nivel de exigencia de las tareas con movimientos repetitivos de las extremidades superiores, se utiliza el método OCRA, este método analiza los principales factores de riesgo asociados al origen de los trastornos musculoesqueléticos de la extremidad superior. Se basa en la relación entre las acciones observadas en una tarea repetitiva y las acciones que son recomendables en función de la puntuación obtenida para las variables analizadas, en las condiciones en las que se desarrolla la tarea que se analiza.

El método Check List OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención.

El método permite al evaluador detectar la necesidad y urgencia de realizar análisis más detallados ante la existencia de riesgos por movimientos repetitivos.

3. Valoración del riesgo:

3.1 Descripción del puesto de trabajo evaluado “triaje primario”

En el puesto de trabajo de triaje se realizan las tareas de selección de residuos (triaje), a lo largo de la cinta y depositarlos en el box adecuado se pueden identificar 2 puestos de triaje diferentes en función del residuo a seleccionar: Triaje Primario y Triaje secundario.

El número de trabajadores en el puesto de trabajo de triaje primario evaluado es de 2 a 3 dependiendo de las necesidades de producción. Y para triaje secundario es de 6.

No obstante, esta evaluación se centra en el puesto de triaje primario, ya que este puesto es más significativo a la hora de realizar el estudio ergonómico, además de poseer más bajas laborales que el puesto de triaje secundario.

En este puesto suele haber dos trabajadores, dichos trabajadores se encargan de quitar de la cinta aquellos objetos voluminosos que pueden ocasionar atascos, en el proceso de selección entre los residuos más habituales están cartones, cajas de frutas, chatarra y maderas.

En la empresa se realizan turnos de trabajo de 6 horas y 20 minutos, de los cuales se hace una pausa de 30 minutos y los últimos 15 minutos lo dedican a diferentes tareas de limpieza.

3.2 Posturas forzadas. Aplicación del método REBA

Para la aplicación del método REBA, se realizó, en una primera fase, una observación y grabación de la actividad del trabajador, para así poder seleccionar las tareas y posturas más significativas para el estudio. Se aplica el método para la postura seleccionada y para ambos lados por separado.

➤ RESULTADO DE LOS PARÁMETROS ANÁLIZADOS (CÁLCULOS EN ANEXO nº1)

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1, indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato.

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 1. Nivel de riesgo, acciones.

Por tanto, la aplicación de dicho método proporciona unos valores de:

- **LADO DERECHO (4):** Con un nivel de acción 2, lo que significa que existe riesgo Medio, el cual implica que es necesaria la actuación.
- **LADO IZQUIERDO (8):** Con un nivel de acción 3, lo que significa que existe riesgo alto, el cual implica que es necesaria la actuación cuanto antes.

3.3 Movimientos repetitivos. Aplicación del método OCRA

La evaluación del puesto de trabajo de triaje presenta ciertas dificultades a la hora de determinar los ciclos de trabajo, su duración y la valoración de las posturas repetitivas.

Para la determinación de los ciclos de trabajo se hizo una observación de la actividad durante cierto periodo de tiempo y se consideró como ciclo de trabajo el esquema de trabajo que en mayor número de veces se repite. Se considerará el ciclo de trabajo siguiente:

Selección de residuos. \implies *Lanzamiento o depósito de los mismos.*

Se considerarán tareas no repetitivas y/o pausas, los periodos entre ciclos en los que el trabajador no realiza las acciones nombradas anteriormente, como puede ser andar por la cabina, esperar a que lleguen los residuos a su posición, dejar pasar por la cinta aquellos residuos que no pueden separarse o la limpieza, por tanto, para determinar la duración neta del ciclo se realiza una aproximación teniendo en cuenta los ciclos más largos observados y las pausas o tareas no repetitivas.

En el presente estudio se consideran las siguientes posturas forzadas de los miembros superiores:

- Flexión y rotación del brazo durante la selección de residuos
- Flexión del tronco
- Flexión de las piernas

➤ **RESULTADO DE LOS PARÁMETROS ANÁLIZADOS (CÁLCULOS EN ANEXO nº1).**

El método Check List OCRA describe el riesgo intrínseco de un puesto en base a un único valor numérico llamado Índice Check List OCRA, dicho valor es el resultado de la suma de una serie de factores (*factor de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales*) posteriormente modificada por la duración real del movimiento (*multiplicador de duración*).

$$\text{Índice Check List OCRA} = \left(\frac{\text{Factor de recuperación}}{\text{Factor de frecuencia}} + \frac{\text{Factor de fuerza}}{\text{Factor de postura}} + \text{Factores adicionales} \right) * \text{Multiplicador de duración}$$

Índice OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Optimo
Aceptable
Muy Ligero
Ligero
Medio
Alto

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

RESULTADO CHECK LIST OCRA			
	PUNTUACIÓN	RIESGO	ACCIONES
LADO DERECHO	11,475	LIGERO	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica, entrenamiento.
LADO IZQUIERDO	8,075	LIGERO	Se recomienda una mejora en el puesto.

4. Conclusiones y recomendaciones:

La evaluación ergonómica del puesto de trabajo triaje se han considerado dos componentes principales de la carga física: posturas de trabajo y movimientos repetitivos.

Para cada uno de los factores considerados es necesario utilizar un método de evaluación diferente. Según *el artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención*, “cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico, se podrán utilizar, si existen, los métodos o criterios recogidos en:

- √ Normas UNE.
- √ Guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Instituto Nacional de Silicosis y protocolos y guías del Ministerio de Sanidad y Consumo, así como de Instituciones competentes de las Comunidades Autónomas.
- √ Normas internacionales.
- √ En ausencia de los anteriores, guías de otras entidades de reconocido prestigio en la materia u otros métodos o criterios profesionales descritos documentalmente que cumplan lo establecido en el primer párrafo del apartado 2 de este artículo y proporcionen un nivel de confianza equivalente”.

Para evaluar las posturas de trabajo y movimientos repetitivos, se han utilizado los métodos REBA y OCRA, respectivamente. Estos métodos han sido desarrollados por entidades de reconocido prestigio. El método REBA pretende determinar la exposición a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético, centrándose principalmente en la adopción de posturas de trabajo. El método OCRA, sin embargo, pretende evaluar específicamente los factores de riesgo relacionados con los movimientos repetitivos de los miembros superiores.

4.1 Conclusiones y recomendaciones deducidas a partir del método REBA:

Tras analizar mediante el método REBA el riesgo a sufrir alguna lesión debido a posibles posturas forzadas, se puede considerar como:

Triaje primario de RSU, MEDIO para el lado derecho y ALTO para el lado izquierdo.

🚧 Medidas preventivas específica para el puesto:

El caso de riesgo alto se debe a que el trabajador se ve obligado al lanzamiento de los residuos a las cajas situadas tras él, produciéndose un movimiento de extensión-flexión más pronunciado y repetido. Se debe estudiar la posibilidad de alternar los puestos de los operarios en función del material a clasificar: intercalando el puesto más pegado a la caída de la basura en la cinta con el intermedio o final, reduciendo la flexo-extensión y lanzamiento de residuos con el mismo brazo durante toda la jornada.

Además se debe tener en cuenta la inclinación del cuello, motivado por la selección de residuos más concretos, se recomienda formar a los trabajadores para evitar posturas forzadas, y fomentar que realicen estiramientos y relajación del cuello en las pausas.

Por todo lo anterior, se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas:

- √ La operación de triaje se deberá realizar sobre una superficie estable, que garantice al trabajador un apoyo estable y el peso del cuerpo repartido por igual en ambas piernas.
- √ Se evitarán los estiramientos excesivos de los brazos, esto lo favorece el que haya una trabajador a cada lado de la cinta, siempre que sea posible.
- √ Evitar en lo posible trabajar intentando alcanzar los puntos más alejados de la cinta transportadora, evitando así la inclinación excesiva del tronco. Dejar que los residuos se acerquen al final de la cinta para cogerlos y seleccionar aquellos residuos que se encuentren a su alcance para evitar inclinar la espalda demasiado.
- √ Formar a los trabajadores en relación a las posturas correctas que deben adoptar en su puesto de trabajo.
- √ Fomentar el aprovechamiento de los descansos para relajar y estirar la musculatura.
- √ Realizar reconocimientos médicos periódicos teniendo en cuenta los riesgos específicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

Por consiguiente la empresa debe facilitar pautas de trabajo seguro a los trabajadores, para evitar sobreesfuerzos producidos por la adopción de posturas forzadas y por la realización de movimientos repetitivos. A continuación se muestran una serie de pautas a seguir por parte de los trabajadores:

- √ Estar frente al producto antes de comenzar el triaje del mismo.
- √ Mantener la espalda recta, evitar estar encorvado.
- √ Dejar los hombros relajados (ni subidos-ni caídos).
- √ Colocar los brazos cerca del cuerpo.
- √ Evitar el trabajo prolongado muy por debajo de los codos.
- √ Procurar que el cuerpo se encuentre lo más cerca posible al puesto de trabajo.
- √ Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros. Para cambiar de dirección gira el cuerpo completamente, incluidos los pies, evitando así giros inadecuados de la espalda
- √ Mantener apoyados los antebrazos, sobre la línea de selección, cuando la tarea lo permita.
- √ Mantener en la medida de lo posible la mano alineada con el antebrazo.
- √ No realizar estiramientos excesivos.
- √ Seleccionar o agarrar los residuos con todos los dedos flexionados.
- √ Realizar las pausas y descansos establecidos en la empresa.
- √ Utilizar todos los equipos de protección individual que la empresa facilita.
- √ Utilizar prendas de vestir que no dificulten la circulación sanguínea.
- √ Realizar estiramientos y ejercicios de relajación muscular.

4.2 Conclusiones y recomendaciones deducidas a partir del método OCRA:

En la evaluación de *movimientos repetitivos*, método OCRA indica que para el brazo derecho la exposición al riesgo de trastornos musculoesqueléticos es **LIGERO**, y para el brazo izquierdo es **MUY LIGERO**.

Medidas preventivas específica para el puesto:

Para el puesto de trabajo, se deben adoptar las siguientes medidas:

- √ Se realizará entrenamiento a los trabajadores sobre las posturas de trabajos más recomendables.
- √ Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar. Favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y, al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo.
- √ Se procurará mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
- √ Se informará a los trabajadores de los riesgos derivados de su trabajo y las medidas preventivas a adoptar.
- √ Se realizarán reconocimientos médicos periódicos teniendo en cuenta los riesgos específicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

4.3 RECOMENDACIONES GENERALES

A continuación se incluyen algunas recomendaciones generales a tener en cuenta en las tareas de manipulación de cargas y que requieran posturas forzadas:

- El trabajo no debe realizarse en postura incómoda ni mantener una única postura durante mucho tiempo.
- Es recomendable alternar distintos tipos de actividades dentro del propio trabajo, al objeto de evitar lesiones posturales.
- Se intentará mantener la columna vertebral lo más recta posible durante el trabajo, así como en el transporte manual de cargas.

ESTIRAMIENTOS Y EJERCICIOS DE RELAJACIÓN MUSCULAR PARA LOS TRABAJADORES:

Los trabajadores, durante los descansos y después de la jornada laboral, deben realizar ejercicios de relajación muscular para estirar grupos musculares:

1. Girar lentamente la cabeza de derecha a izquierda (como si dijera “NO” con la cabeza).
2. Inclinar lateralmente la cabeza hacia atrás, bajando después de barbilla hasta el pecho (como si dijera “SI” con la cabeza).
3. Subir y bajar repetidamente los hombros con los brazos caídos a lo largo del cuerpo.
4. Girar lentamente la espalda de derecha a izquierda, manteniendo la posición 5 segundos.
Repite 3 veces.
5. Con los brazos estirados al frente, girar las manos a ambos lados 5 veces, hasta notar una ligera tensión en los músculos del antebrazo.
6. Colocar los brazos estirados por encima de la cabeza, entrelazando los dedos dejando las palmas de las manos dirigidas hacia el techo y manteniendo la posición durante 10 segundos.
7. Con los codos flexionados y los dedos entrelazados, realizar 15 rotaciones de muñecas hacia un lado y otras 15 rotaciones hacia el otro lado.
8. Apoyar las manos con energía sobre una mesa, separando los dedos durante 15 segundos. Después recoge los dedos sobre la palma de la mano, ejerciendo una pequeña presión durante 15 segundos.
9. Mantener las palmas de las manos unidas frente a ti y realizar durante 10 segundos movimientos hacia arriba, hacia abajo y lateralmente hasta sentir una ligera tensión.
10. Con los brazos estirados y cruzados, entrelazar los dedos con las palmas dirigidas hacia fuera y mantener la posición durante 10 segundos.
11. Con las piernas rectas, inclinar la espalda hacia delante, llegando con las manos a los pies. Repetir 3 veces.
12. Girar los pies lentamente hacia los lados realizando semicírculos.

1. Introducción:

Los efectos perjudiciales del ruido sobre la audición y otras funciones fisiológicas y psicológicas del ser humano ponen de manifiesto la necesidad de emprender acciones tendentes a eliminar o reducir la contaminación sonora de los puestos de trabajo, de modo que quede garantizada la idoneidad acústica.

El Real Decreto 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido se aplica a todas aquellas actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo.

La norma obliga al empresario, con carácter general, a eliminar en su origen o reducir al nivel más bajo posible los riesgos derivados de la exposición al ruido y a realizar una evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que están expuestos los trabajadores.

Las acciones a emprender son de diversa naturaleza:

- Mediciones de control higiénico.
- Eliminación o atenuación de los focos de ruido.
- Aislamiento o absorción del ruido.
- Reorganización del trabajo.
- Empleo de atenuadores acústicos.
- Control médico de la función auditiva.
- Información a los trabajadores sobre los riesgos debidos al ruido y sobre las medidas para evitarlos.

A fin de decidir, si es necesario realizar alguna de las acciones citadas, se han efectuado mediciones de los niveles de presión acústica en el puesto de trabajo de triaje primario, con el fin de cumplimentar un análisis completo del puesto a evaluar, que he seleccionado para aplicar los conocimientos adquiridos en la docencia del Máster de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Almería.

2. Objeto y validez del informe:

El presente informe tiene por objeto evaluar el riesgo derivado del ruido en el puesto de triaje primario de una planta de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 286/2006.

La estrategia de medición y el análisis de resultados de este informe se basan en informaciones sobre tiempos de exposición, duración de las tareas y procedimientos de trabajo proporcionadas por la empresa, trabajadores entrevistados durante las mediciones y en la observación de las instalaciones y procesos que realicé "in situ" el día de la visita 19 de Abril del 2012 adjunto al Técnico de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Criterio de evaluación:

Todo lo relativo a medición, evaluación y control del ruido y de sus efectos sobre los trabajadores debe cumplir, en España, el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la "Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo"(BOE núm. 60 de 11 de marzo).

Para valorar el riesgo, esta norma legal utiliza dos magnitudes físicas, el nivel diario equivalente ($L_{Aeq,d}$) y el nivel de pico (L_{pico}) para prevenir el riesgo de hipoacusia.

El Real Decreto establece unos valores límite de exposición para dichas magnitudes, que no deben ser superados en ningún caso, y unos valores que dan lugar a una acción, a partir de los cuales se deben adoptar una serie de medidas preventivas.

Dichos valores son los siguientes:

VALORES DE EXPOSICIÓN	Nivel de Exposición diaria (dBA)	Nivel de Pico (dBc)
Valores inferiores de exposición que dan a lugar a una acción.	80	135
Valores superiores de exposición que dan a lugar a una acción.	85	137
Valores límites de exposición	87	140

Tabla 1. Valores de Exposición

Las medidas preventivas o correctoras a tomar en cada caso son más estrictas en función de si se están superando los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción o los valores superiores. Entre estas medidas destacan la periodicidad de las evaluaciones del nivel de ruido, la información a los trabajadores sobre su riesgo y protección, el control médico de su función auditiva, el uso de protectores auditivos y la obligatoriedad o no de desarrollar un programa de medidas técnicas u organizativas encaminadas a eliminar el ruido.

PASOS A SEGUIR:	Valores inferiores de exposición que dan a lugar a una acción	Valores superiores de exposición que dan a lugar a una acción
Evaluación Periódica	Cada 3 años	Anualmente
Información a los trabajadores	Obligatoria	Obligatoria
Vigilancia de la salud	Cada 5 años	Cada 3 años
Protección auditiva	Entregar a todos los trabajadores.	Utilización Obligatoria.
Programa de medidas técnicas u organizativas	No necesario	Obligatorio
Señalización	No necesario	Obligatorio
Registro y archivo de la documentación	Obligatorio	Obligatorio

Tabla 2.Pautas a seguir para cada valor de exposición.

4. Procedimiento de medida:

4.1 Equipo de medida:

A fin de evaluar el riesgo de lesión auditiva mediante la determinación del Nivel Sonoro Continuo Equivalente Diario ($L_{eq,d}$), se han utilizado para la toma de datos en los puestos de trabajo, los siguientes equipos:

- Dosímetro registrador Brüel & Kjaer modelo 4442

El dosímetro utilizado cumple las especificaciones de directividad, ponderación frecuencial A y amplificación exigidas para los instrumentos del "tipo 2" en la norma CEI 651.

4.2 Magnitudes de medida:

- **Nivel diario equivalente:** Representa la cantidad de ruido acumulada por un trabajador en una jornada de 8 horas de duración. Para su valoración se miden los diferentes niveles de ruido al que están expuestos los trabajadores a lo largo de su jornada laboral y se determina el tiempo que los trabajadores se encuentran expuestos a cada uno de dichos niveles. La unidad de medida son los dB_A . Se emplea la curva de ponderación A para asimilar el ruido a como lo percibe el oído humano.
- **Nivel de pico:** Representa el nivel de presión sonora máximo al que está sometido el trabajador a lo largo de la jornada laboral. La unidad de medida son los dB_C .

4.3 Realización de las mediciones:

Antes de realizar las mediciones, se comprueba si el dosímetro está calibrado, para ello, se revisa el informe de calibración del mismo.

Las mediciones se realizaron con el micrófono del equipo de medida próximo al oído del trabajador, en cualquier caso, todas las mediciones se efectuaron de forma que los resultados fueran equivalentes a los obtenidos sin perturbar el campo sonoro.

El número y duración de las mediciones se ha realizado garantizando la representatividad de las condiciones de exposición al ruido por parte de los trabajadores.

Se han realizado mediciones en cada operación o tarea dentro de cada puesto de trabajo, que generaban diferencias en cuanto a nivel y tipo de ruido, pero en este informe está enfocado para el puesto de triaje de planta RSU, ya que es el puesto que estudio para la realización del presente documento.

Además se van analizar los dos puestos de triaje existentes en la planta (primario y secundario), donde se podrán realizar comparativas sonoras de ambos puestos, cuya actividad es prácticamente la misma, pero con diferentes medios.

Para dichas tareas se ha registrado el nivel continuo equivalente ponderado A y el nivel de pico, se ha medido durante el tiempo suficiente como para registrar todas las variaciones acústicas de la operación que se desea medir. Para ello se ha prolongado cada medida hasta conseguir un nivel continuo equivalente estable.

Se ha considerado que el nivel continuo equivalente se ha estabilizado, cuando el valor registrado al cabo de unos minutos no difería en más de ± 1 dBA ó ± 1 dBC con respecto al registrado al duplicar el tiempo de medida.

4.4 Valoración técnica del Nivel Sonoro:

Según el Real Decreto 286/2006, en aquellos puestos de trabajo ubicados en los lugares en los que se ha efectuado la medición y cuyo tiempo de exposición sea de 8 hora/día, el nivel diario equivalente coincidirá con el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado que figuran en el cuadro anterior. En caso contrario, el nivel diario equivalente se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$L_{eq,d} = L_{eq} + 10 \log \frac{T}{8}$$

siendo:

- ✚ $L_{eq,d}$ = nivel diario equivalente.
- ✚ $L_{eq,T}$ = nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado.
- ✚ T = Tiempo de exposición (funcionamiento) en horas/día.

En el supuesto de puestos de trabajo sometidos a distintos niveles de presión acústica continuos equivalentes ponderados y tiempos de exposición, el nivel diario equivalente será el resultante de aplicar la fórmula:

$$L_{eq,d} = 10 \log \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=n} T_i 10^{0,1 L_{eq_i}}$$

donde T_i es el tiempo de exposición (en horas) al ruido de Nivel Continuo Equivalente L_{eq} .

5. Resultado de las mediciones realizadas:

DOSIMETRÍA REALIZADA CON: BRÜEL & KJAER MODELO 4442

A continuación se presentan los resultados de las mediciones realizadas:

Triaje Primario	Duración de la medida (hh:mm)	Nivel de presión Acústico Continuo Equivalente L_{eqT} dB(A)		Nivel de Pico Max. L_{Cpk} dB(C)	Tiempo de exposición duración de la tarea / servicio (hh:mm)	Observaciones
		L_{eqT} dB(A)	L_{eqT} dB(C)			
Triaje Primario (Cinta A1)	00:15	86.0	89,2	115.4	05:00	No utiliza protección auditiva
Triaje Secundario (Cinta 73)	00: 14	84.1	86,2	123.1	05:45	No utiliza protección auditiva
Triaje Secundario (Cinta TB78)	00:15	83.4	85,8	112.8	05:45	No utiliza protección auditiva
Triaje Secundario (Cinta 109)	00:10	87.4	88.3	121.8	05:45	Si utiliza protección auditiva

Tabla 3.Resultados mediciones

6. Conclusiones:

6.1 Calificación de los puestos de trabajo:

Según las medidas a tomar en los puestos de trabajo, establecidas en el RD. 286/2006, los puestos analizados en la Empresa pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Puestos Clase 0: $L_{eq,d} \leq 80$ dBA y $L_{pico} \leq 135$ dB
- Puestos Clase 1: 80 dBA < $L_{eq,d} \leq 85$ dBA y $L_{pico} \leq 135$ dB
- Puestos Clase 2: 80 dBA < $L_{eq,d} \leq 85$ dBA y 135 dB < $L_{pico} \leq 137$ dB
- Puestos Clase 3: 85 dBA < $L_{eq,d} \leq 87$ dBA y 135 dB < $L_{pico} \leq 137$ dB
- Puestos Clase 4: 85 dBA < $L_{eq,d} \leq 87$ dBA y 137 dB < $L_{pico} \leq 140$ dB
- Puestos Clase 5: $L_{eq,d} > 87$ dBA o $L_{pico} > 140$ dB

En la tabla que se muestra a continuación, se resumen los resultados de las mediciones efectuadas, con la indicación de la calificación de cada puesto según el criterio de clasificación anterior. También encontramos el nivel de atenuación recomendado en los protectores para cada puesto y el nivel equivalente diario utilizando estos protectores. El cálculo del nivel equivalente diario se ha efectuado de acuerdo con la fórmula establecida por el Anexo II del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la "protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo" (BOE núm. 60 de 11 de marzo).

Puesto de trabajo	Leqd dB(A)	Leqd dB(C)	Nivel del pico L _{Cpk} dB(C)	Clasif. del puesto
Triaje Primario	83.9	89.2	115.4	Clase 1
Triaje Secundario (Cinta 73)	82.7	86.2	123.1	Clase 1
Triaje Secundario (Cinta TB78)	82.0	85.8	112.8	Clase 1
Triaje Secundario (Cinta 109)	85.7	88.3	121.8	Clase 3

Tabla 4. Clasificación de los puestos.

Una vez realizada las mediciones, los cálculos y clasificado los puestos, se llega a la conclusión de que dicha evaluación diferencia dos clases de puestos (clase 1 y 3), para ambas actividades.

Por tanto, se deberá de actuar de la siguiente forma:

✚ Para los puestos de Clase 1:(Triaje Primario, Triaje Secundario (Cinta 73 y TB78)):

Según los Art. 6,7,9,10 y 11 del RD. 286/2006, en aquellos puestos de trabajo con un Nivel Diario Equivalente superior a 80 dBA y menor o igual que 85 dBA y, además, con un Nivel de Pico no mayor de 135 dB, la Empresa **está obligada** a adoptar las siguientes medidas:

- a) *Informar y, formar a los trabajadores.*
- b) *Realizar consulta a los trabajadores y/o representantes (participación).*
- c) *Realizar evaluaciones periódicas de la exposición al ruido, como mínimo cada 3 años.*
- d) *Realizar un control médico inicial de la función auditiva de los trabajadores, así como posteriores controles médicos, como mínimo cada cinco años.*
- e) *Proporcionar protectores auditivos a los trabajadores que lo soliciten.*

✚ **Para los puestos de Clase 3:** (Triaje Secundario (Cinta 109)):

Según los Art. 6,7,9,10 y 11 del RD. 286/2006, en aquellos puestos de trabajo con un Nivel Diario Equivalente superior a 85 dBA y menor o igual que 87 dBA y, además, con un Nivel de Pico superior a 135 dB y menor o igual que 137dB, la Empresa **está obligada** a adoptar las siguientes medidas:

- a) *Informar y formar a los trabajadores.*
- b) *Realizar consulta a los trabajadores y/o representantes (participación).*
- c) *Realizar evaluaciones periódicas de la exposición al ruido, como mínimo cada año.*
- d) *Realizar un control médico inicial de la función auditiva de los trabajadores, así como posteriores controles médicos, como mínimo cada tres años.*
- e) *Proporcionar protectores auditivos a todos los trabajadores.*

7. Elección del epi's (anexo 3):

De no haber otros medios de prevenir los riesgos derivados de la exposición al ruido, el empresario debe poner a disposición de los trabajadores protectores auditivos. El único requisito legal que tales protectores deben cumplir es la certificación "CE". Los protectores auditivos deben suministrarse en número suficiente, y adaptarse a los trabajadores que los utilicen.

Se recomienda que los operarios participen en la elección de los atenuadores adecuados, a efectos de facilitar la implantación total de su uso. Si la utilización de los protectores auditivos llevase consigo un riesgo de accidente, éste deberá disminuirse mediante medidas apropiadas.

A continuación se incluye la tabla con los modelos de protectores auditivos certificados que se emplean en el centro de trabajo:

Fabricante	Tipo y modelo	Atenuación global en frecuencias (H, M, L)	SNR (dB)
MEDOP	Orejeras RUMOR II	H =30; M=28; L=22	30
MEDOP	Orejeras RUMOR IV	H =31; M=24; L=15	26
SPERIAN	Tapones Howard Leight	H =29; M=25; L=23	28

Tabla 5. Características protectores auditivos.

Con los datos de las tablas 4 y 5, se procede a calcular la atenuación que proporcionan los protectores auditivos, en aquellos puestos que lo requieren, empleando los métodos H, M, L completo y los calculadores del INSHT (Tabla 6).

Método	Información requerida		Exactitud	Cálculos
	Del ruido ambiental	Del protector auditivo		
Bandas de octava	Espectro de frecuencias del ruido (lineal o ponderado A)	Valor medio de atenuación por banda de octava (m_f)	Alta	$L'_A = 10 \log \sum_{f=63 \text{ Hz}}^{f=8000 \text{ Hz}} 10^{0,1[L_f + A_f - APV_f]}$ $^{(1)} APV_f = m_f - \alpha \sigma_f$
Método de H, M, L	Niveles de ruido globales ponderados A y C	Valores H, M, L	Medio-Alta	Si $L_C - L_A < 2 \text{ dB}$ $PNR = M - \frac{(H-M) \cdot (L_C - L_A - 2)}{4}$ Si $L_C - L_A > 2 \text{ dB}$ $PNR = M - \frac{(M-L) \cdot (L_C - L_A - 2)}{8}$ $L'_A = L_A - PNR$
Método de H, M, L simplificado	Nivel global de ruido ponderado A y la composición cualitativa del ruido	Valores H, M, L	Media	Ruido de baja frecuencia ($L_C - L_A < 5 \text{ dB}$): $L'_A = L_A - L$ Ruido de media-alta frecuencia ($L_C - L_A \geq 5 \text{ dB}$): $L'_A = L_A - M$
Método de SNR	Nivel global de ruido ponderado C	Parámetro SNR	Baja	$L'_A = L_C - SNR$

Tabla 6. Métodos de cálculo de atenuación de los protectores auditivos

Puesto de trabajo	Leqd dB(A)	Leqd dB(C)	Protectores auditivos seleccionados	Nivel resultante atenuado dB(A)	Observaciones
Triage Secundario (Cinta 109)	85.7	88.3	Orejeras RUMOR II	62	El protector auditivo proporciona una sobreatenuación del ruido que puede afectar al confort del trabajador e incluso incorporar nuevos riesgos al puesto de trabajo.
			Orejeras RUMOR IV	66	El protector auditivo es adecuado.
			Tapones Howard Leight	65	

Tabla 7. Nivel resultante atenuado empleando protectores auditivos

En la tabla anterior se señala en azul los protectores auditivos indicados para el puesto de trabajo que requiere la obligación de uso de protección auditiva y en negro los protectores auditivos que proporcionan una sobreatenuación del ruido que puede afectar al confort del trabajador e incluso incorporar nuevos riesgos al puesto de trabajo. Se deben emplear los protectores auditivos indicados en azul para el puesto, en caso de cambiar de protector auditivo, se debe indicar previamente al Departamento PRL para hacer los cálculos y determinar si son adecuados.

8. Medidas preventivas:

El empresario debe velar por reducir al nivel más bajo posible los riesgos derivados de la exposición al ruido. Para ello, se debe tener en consideración especialmente lo siguiente:

- a) La información y formación adecuadas para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente el equipo de trabajo con vistas a reducir al mínimo su exposición al ruido.
- b) Reducción del ruido aéreo, por medio de pantallas, cerramientos, recubrimientos con material acústicamente absorbente.
- c) Reducción del ruido transmitido por cuerpos sólidos, mediante amortiguamiento o aislamiento.
- d) Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo.
- e) Limitación de la duración de la exposición, adoptando horarios de trabajo adecuados, provistos de suficientes periodos de descanso.

9. Vigilancia de la salud:

Los trabajadores expuestos a ruido tienen derecho a un control adecuado de su función auditiva. La finalidad de estos controles audio-métricos es el diagnóstico precoz de cualquier pérdida de audición debida al ruido y preservar la función auditiva de los trabajadores. El control de la función auditiva de los trabajadores se debe efectuar siempre bajo la responsabilidad de un médico.

Cuando el control de la función auditiva ponga de manifiesto que un trabajador padece una lesión auditiva debido a una exposición al ruido durante el trabajo, el empresario deberá revisar la evaluación de riesgos, así como las medidas preventivas adoptadas hasta el momento. También deberá poner a disposición de los demás trabajadores que hayan sufrido una exposición similar una adecuada vigilancia de la salud.

1. Introducción

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, publicada en el B.O.E. del 10 de noviembre de 1995, establece, en su artículo 16, lo siguiente:

- 1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquéllos que estén expuestos a riesgos especiales. (...) La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo (...).*
- 2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores (...).*

2. Objeto del informe

El presente informe tiene por objeto evaluar, en cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los riesgos de accidente a los que están expuestos los trabajadores de triaje del centro de trabajo visitado el 19 de Abril del 2012 como consecuencia del desarrollo de su actividad laboral y la recomendación de las medidas preventivas encaminadas a reducir o eliminar los riesgos evaluados.

Además, en este informe se indican también los riesgos de enfermedad profesional, los de incendio y otras deficiencias en las condiciones de trabajo. Sin embargo, la evaluación de dichos riesgos o deficiencias debe realizarse en informe aparte, puesto que las metodologías a utilizar son completamente distintas y requieren el empleo de equipos de medición específicos.

El método de evaluación de riesgos se fundamenta en el método propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Éste valora conjuntamente la probabilidad de ocurrencia y la severidad del posible daño ocasionado.

- **La probabilidad:** Se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los códigos sobre prácticas correctas. En otras palabras, es la probabilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, ocurra la secuencia completa del accidente, dando lugar al accidente y a las consecuencias estimadas como más probables.
- **La severidad:** Se valora sobre la base de las consecuencias más probables de accidente o enfermedad profesional, es decir, al daño más probable que produciría si se materializase el accidente.

El cuadro siguiente estima los niveles de riesgo de acuerdo a las dos variables anteriores:

Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Tabla 1. Niveles de Riesgo según método INSHT.

A continuación se muestra la guía utilizada para determinar el nivel de severidad del daño y la probabilidad de ocurrencia:

SEVERIDAD / CONSECUENCIAS	
ED	La gravedad del daño será importante, causando; incapacidad permanente, pérdidas humanas y cuantiosas pérdidas materiales.
D	Gravedad media del daño, incapacidades transitorias y pérdidas materiales importantes.
LD	Gravedad baja no causante de incapacitaciones, pudiendo causar lesiones leves y pérdidas materiales leves.
PROBABILIDAD	
ALTA (A)	Frecuencia de ocurrencia elevada: actividad continuada diaria.
MEDIA (M)	Cuando la frecuencia es ocasional
BAJA (B)	Ocurrencia escasa

Tabla 2. Especificaciones aclaratorias.

Los niveles de riesgos indicados en la tabla 1, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla 3 se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 3. Clasificación de riesgos.

La presente evaluación ha sido confeccionada con los datos obtenidos durante la visita a las instalaciones y servicios que presta la empresa, así como mediante consulta directa a los trabajadores de este centro de trabajo además de los responsables del servicio y orientación y supervisión del Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa.

3. Descripción del puesto a Evaluar:

Los operarios de triaje se sitúan de pie junto a la cinta transportadora, eliminando de las mismas los residuos voluminosos que podrían ocasionar atascos y problemas en el resto del proceso (primarios), así como seleccionando material recuperable (secundarios).

Los distintos tipos de residuos son depositados en sus respectivas tolvas o contenedores, una vez llenos dichos contenedores proceden a volcar los mismos en las tolvas, esta operación se hace entre dos trabajadores.

Estos operarios también colaboran en la limpieza general de las instalaciones, tanto en las naves de triaje como en el resto de la planta (fuera de las naves, comedor y vestuarios). Así mismo pueden realizar pequeñas operaciones de desatascos de los equipos de trabajo, estas operaciones pueden ser en altura, las operaciones de mantenimiento tanto correctivo como preventivo son realizadas por el equipo de mantenimiento o por personal externo, *estos trabajadores no se encuentran autorizados para realizar ningún tipo de operación de mantenimiento bien sea preventivo o correctivo*, pero sí pueden realizar alguna operación de apoyo al personal de mantenimiento (sostener las herramientas, ayudarlos a manipular alguna pieza...).

4. Análisis del Riesgo

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, se ha categorizarlos en distintas formas, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, etc.. Complementariamente se puede haber desarrollado una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- a) golpes y cortes.
- b) caídas al mismo nivel.
- c) caídas de personas a distinto nivel.
- d) caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- e) espacio inadecuado.
- f) peligros asociados con manejo manual de cargas.
- g) etc.

Obteniendo como resultado la siguiente tabla resumen:



4.1 Modelo de Identificación y Evaluación de Riesgos.

TABLA DE IDENTIFICACIÓN GENERAL DE RIESGOS

PUESTO DE TRABAJO	CÓDIGOS DE RIESGOS																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
OPERARIO DE TRIAJE	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X	X	X	X		X	X	X	X

CÓDIGOS DE UTILIZACIÓN		
01 Caída personas a distinto nivel	11 Atrapamientos por o entre objetos	21 Incendios
02 Caída personas al mismo nivel	12 Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos	22 Accidentes causados por seres vivos
03 Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	13 Sobreesfuerzos	23 Atropellos, golpes y/o choques con y contra vehículos
04 Caída de objetos por manipulación	14 Estrés térmico	24 Accidentes de tráfico
05 Caída de objetos desprendidos	15 Contactos térmicos	25 Exposición a agentes químicos
06 Pisadas sobre objetos	16 Contactos eléctricos	26 Exposición a agentes físicos
07 Golpes contra objetos inmóviles	17 Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	27 Exposición a agentes biológicos
08 Golpes y/o contactos con elementos móviles de máquinas	18 Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	28 Otros Riesgos
09 Golpes y/o cortes con objetos o herramientas	19 Exposición a radiaciones	
10 Proyección de fragmentos y/o partículas	20 Explosiones	



EVALUACIÓN DE RIESGOS							HOJA 1 de 2					
Localización: Planta de Almería							Evaluación:					
Puestos de trabajo: Triaje (Primario y Secundario)							Fecha Evaluación: 15 de Mayo del 2012					
Nº de trabajadores: 12.							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica					
Técnico PRL: Juan Francisco Hernández Vico							Fecha última evaluación: [-----]					
PELIGRO IDENTIFICATIVO		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
01	Caída personas a distinto nivel	X				X			X			
02	Caída personas al mismo nivel	X				X			X			
03	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X					X			X		
04	Caída de objetos por manipulación		X			X				X		
05	Caída de objetos desprendidos	X				X			X			
06	Pisadas sobre objetos	X			X			X				
07	Golpes contra objetos inmóviles	X			X			X				



EVALUACIÓN DE RIESGOS		HOJA 2 de 2										
PELIGRO IDENTIFICATIVO		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
07	Golpes contra objetos inmóviles	X			X			X				
09	Golpes y/o cortes con objetos o herramientas	X				X			X			
10	Proyección de fragmentos y/o partículas		X		X				X			
11	Atrapamientos por o entre objetos	X					X			X		
13	Sobreesfuerzos		X		X				X			
14	Exposición a Temperatura Extrema	X				X			X			
16	Contactos eléctricos	X					X			X		
18	Contactos con sustancias agresivas		X			X				X		
20	Explosiones	X					X			X		
21	Incendios	X					X			X		
22	Accidentes causados por seres vivos	X				X			X			
23	Atropellos, golpes y/o choques con y contra vehículos	X					X			X		
25	Exposición a agentes químicos	La evaluación de dichos riesgo se hará en base a lo establecido por la legislación vigente, en protección y seguridad de los trabajadores, pues para cuantificar éstos son necesarios instrumentación acorde.										
26	Exposición a agentes físicos											
27	Exposición a agentes biológicos											

NOTA: Para todas las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, uso y limpieza de los equipos de trabajo, maquinaria y vehículos se tienen que elaborar procedimientos de trabajo donde quede reflejado como se lleva a cabo la consignación de cada equipo de trabajo, los medios y equipos de protección necesarios para llevar a cabo las operaciones y personal autorizado para realizarlas.

Todos los equipos de trabajo, vehículos, maquinaria e instalaciones tienen que encontrarse dentro del plan de mantenimiento de la explotación, este se elaborará de acuerdo a las instrucciones del fabricante y de las necesidades de la explotación, quedando reflejada en el libro de mantenimiento de cada equipo, maquina... todas las operaciones realizadas.

4.2 Riesgos determinados:

- **Caídas al mismo nivel:** El riesgo de resbalones y tropezones está presente en toda la planta por las propias características de las actividades desarrolladas. Al desplazarse por distintos puntos de la planta pueden sufrir caídas al resbalar con el firme húmedo o al tropezar con residuos. La falta de uso de equipos de protección adecuados también puede dar lugar a caídas al mismo nivel.
- **Caídas a distinto nivel (escaleras, cintas, ...):** Existe la posibilidad de caídas al acceder o descender de la cabina de triaje por las escaleras de la planta debido tanto por una falta de orden y limpieza en estas como por una falta de calzado adecuado. Además durante las operaciones de limpieza, desatasco de las cintas y operaciones de apoyo al personal de mantenimiento, por la falta de accesos adecuados a cada uno de estos puntos y de equipos de protección individual.
- **Caída de objetos por derrumbe (balas):** Cabe la posibilidad de que los operarios circulen cerca de la zona en las que se acumulan las balas de materiales recuperados, momentos en los que estarían expuestos a este riesgo.
- **Caída de objetos por manipulación:** En el caso de retirada de los residuos voluminosos de la cinta, una mala manipulación y la falta de uso de guantes de protección adecuados puede ocasionar la caída de estos objetos sobre el operario. Así como durante las operaciones de desatasco y ayuda a los operarios de mantenimiento, se puede producir la caída de las herramientas y piezas necesarias para dichas operaciones.

- **Caída de objetos desprendidos:** En el caso de descarga del residuo en las tolvas de recepción, transcurra algún operario por el radio de acción de los vehículos.
- **Pisadas sobre objetos desprendidos:** En el suelo de planta se puede encontrar materiales y residuos que se han podido caer de las cintas correspondientes.
- **Golpes con objetos inmóviles:** El espacio en las cabinas de selección en algunas zonas es limitado por lo que existe la posibilidad de sufrir golpes con la estructura de la cabina de triaje, y en ocasiones con las plataformas usadas para elevar la altura del personal, que acompañado de una inadecuada iluminación, una falta de orden y limpieza en el interior de la cabina y zonas de paso dará lugar a la materialización de este riesgo.
- **Golpes y cortes con objetos o herramientas:** En la selección de residuos se pueden sufrir este tipo de accidentes, con los diferentes residuos que llegan a través de la cinta transportadora. La falta de formación e información sobre los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas, acompañados de un incumplimiento de las medidas de seguridad (no cumplir la consignación de equipos o la distancia de seguridad con los equipos que está trabajando en la planta entre otros) y un inadecuado mantenimiento de los equipos de trabajo puede ocasionar daños a los trabajadores encargados de realizar esta tarea.
- **Proyecciones de partículas:** Durante las operaciones de triaje pueden producirse proyecciones accidentales de restos de residuos, así como proyecciones durante la limpieza de las instalaciones, y operaciones de desatascos de los equipos de trabajo.
- **Atrapamiento por o entre objetos/ Golpes y/o contacto con elementos móviles de las máquinas:** Estos operarios pueden sufrir algún atrapamiento en el caso de manipular los equipos de trabajo con los que trabajan, ya sea por una manipulación incorrecta, bien por presentar deficiencias en estos equipos de trabajo (cintas) o por un mal procedimiento de trabajo.
- **Sobreesfuerzos:** La tarea de retirada de materiales voluminosos de la cinta puede suponer unos sobreesfuerzos por la postura que se debe adoptar (de pie y ligeramente inclinado, dependiendo de la altura del trabajador) y por la continua repetición de los mismos movimientos. También se pueden adoptar posturas incorrectas o realizar estiramientos musculares que pueden provocar un sobreesfuerzo. Así como en la descarga de contenedores.

- **Exposición a temperaturas extremas:** Debido al material con el cual está construida la nave de selección, existe la posibilidad que durante la época estival e invernal se puedan presentar situaciones de estrés térmico (Es necesario realizar informe específico).
- **Contactos eléctricos:** Estos operarios pueden sufrir contactos eléctricos en caso de manipular el cuadro de mandos de accionamiento de la cinta de selección. Así como durante las operaciones de limpieza.
- **Contacto con sustancias agresivas:** A partir de los datos facilitados por la Dirección de la planta y corroborados por los propios trabajadores, los materiales que entran en el proceso de triaje proceden de una recogida de residuos urbanos, por lo que en principio no deberían encontrarse productos químicos susceptibles de generar episodios de contaminación con agentes químicos.
No obstante, como el incumplimiento de un ciudadano, en cuanto al tipo de residuos que deja en los contenedores, podría generar algún episodio de exposición aguda a sustancias agresivas (envases con restos de lejía, desengrasantes, plaguicidas, etc.). También en las tareas de limpieza de las instalaciones.
- **Incendio y explosión:** Existe la posibilidad de que por motivos diversos (que llegue un camión con la carga encendida, por autoinflamación de un producto, por cortocircuitos, por operaciones de soldadura, etc.) se origine un incendio en la planta.
- **Accidentes causados por seres vivos:** Aquellos trabajadores que presenten posibles alergias a picaduras de insectos lo comunicarán al responsable.
- **Atropellos por vehículos:** El personal de la planta está expuesto a un riesgo de atropello por vehículos (camiones, carretillas, ...), tanto en el interior de la planta como a nivel general en las instalaciones.

ANEXO 1: METODOLOGÍA EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS APLICADOS AL PUESTO DE TRIAJE.

1. ANTECEDENTES:

Para evaluar el riesgo de molestia o lesión músculo-esquelética debido a la carga física de trabajo se han utilizado distintos métodos de evaluación, de reconocido prestigio internacional:

- Posturas forzadas: *Aplicación del método REBA.*
- Movimientos repetitivos: *Aplicación del método OCRA.*

2. MÉTODO REBA EN EL PUESTO DE TRIAJE.

Para la identificación de las posturas inadecuadas o forzadas mantenidas durante el trabajo se emplea el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. El método es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración.

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

Cabe destacar la inclusión en el método de un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Se considera que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea una postura a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura.

Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron una serie de tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos. El estudio se realizó aplicando varios metodologías, de fiabilidad ampliamente reconocida por la comunidad ergonómica, tales como el método NIOSH (Waters et al.,1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop,1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett,1993). La aplicación del método RULA fue básica para la elaboración de los rangos de las distintas partes del cuerpo que el método REBA codifica y valora, de ahí la gran similitud que se puede observar entre ambos métodos.

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles.

Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Se trata, por tanto, de una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA, consolidándolo como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de la carga postural.

2.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA:

Para la aplicación del método REBA, se realizó, en una primera fase, una observación y grabación de la actividad del trabajador, para así poder seleccionar las tareas y posturas más significativas para el estudio.

Ciclo de trabajo y tareas evaluadas

Se considerará el ciclo de trabajo siguiente:

- 1) Selección de residuos y depósito en el box adecuado.

Se aplica el método para la postura seleccionada y para ambos lados por separado.

En este puesto suele haber dos trabajadores, dichos trabajadores se encargan de quitar de la cinta aquellos objetos voluminosos que pueden ocasionar atascos en el proceso de selección entre los residuos más habituales están cartones, cajas de frutas, chatarra y maderas. Se realizó la evaluación de ambos lados del cuerpo para determinar si existe diferente grado de exposición a los riesgos analizados.

√ CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS ANÁLIZADOS

GRUPO A (TRONCO + PIERNAS + CUELLO)

Puntuación del Tronco:

El primer miembro a evaluar del grupo A es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla 1.

PUNTOS	POSICIÓN
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

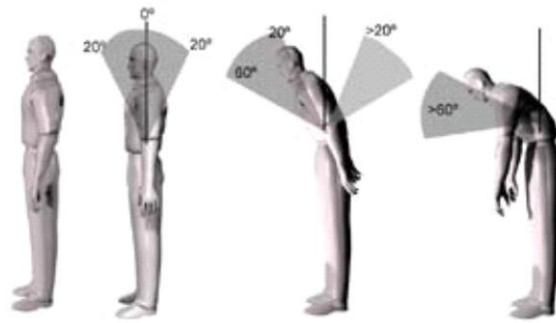


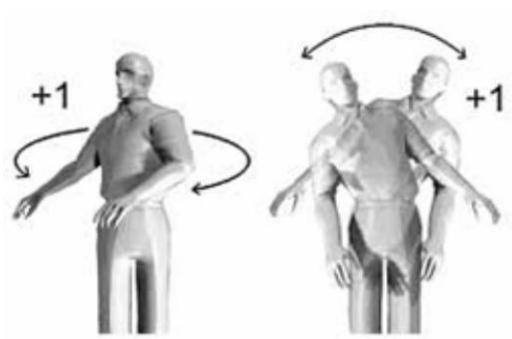
Tabla 1: Puntuación del tronco.



[Foto 1: Detalle del operario con tronco flexionado]

Grupo A, Tronco: 2 puntos

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco



PUNTOS	POSICIÓN
+ 1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Grupo A, Tronco corregido: 3 puntos



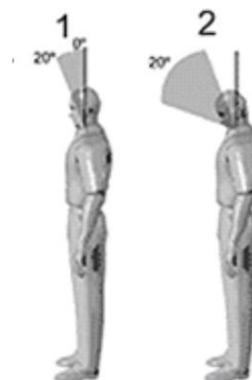
[Foto 2: Detalle del operario realizando su actividad, con tronco inclinado lateralmente]

Puntuación del cuello

En segundo lugar se evaluará la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones del cuello. En la primera el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados.

PUNTOS	POSICIÓN
1	El cuello está entre 0° y 20° de flexión.
2	El cuello esta flexionado o extendido más de 20°.

Tabla 2: Puntuación del cuello



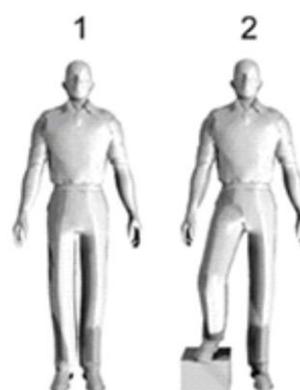
Puntuación del cuello: 1 punto

Puntuación de las piernas

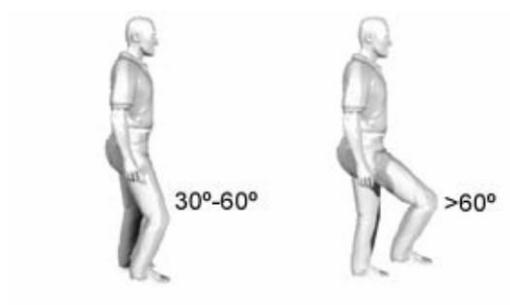
Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evaluará la posición de las piernas. La consulta de la Tabla 3 permitirá obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

PUNTOS	POSICIÓN
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Tabla 3: Puntuación de Piernas



La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.



PUNTOS	POSICIÓN
+ 1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+ 2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Tabla 4: Corrección puntuación piernas

Puntuación de las piernas: 1 Puntos

✚ GRUPO B (BRAZO + ANTEBRAZO + MUÑECA).

Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

Puntuación del brazo

Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La figura muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la tabla nº 5.

PUNTOS	POSICIÓN
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

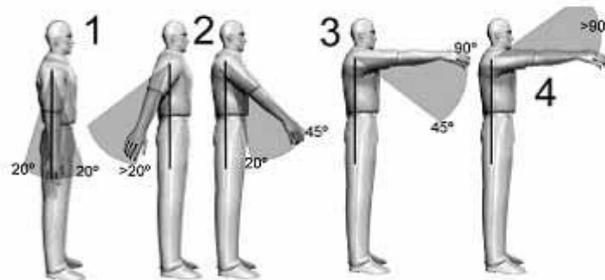


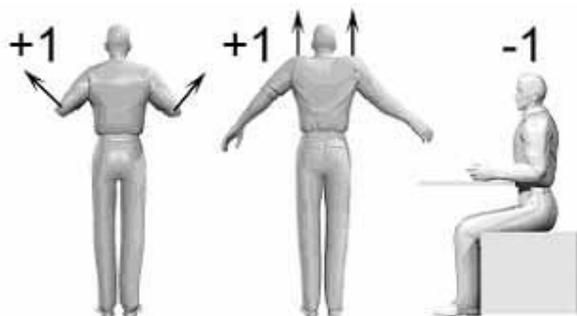
Tabla 5: Puntuación brazo.



[Foto nº 3: Detalle de los movimientos ejercidos con los brazos]

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. Sin embargo, el método considera una circunstancia atenuante del riesgo la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo.

Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas, en tal caso el resultado consultado en la tabla nº 6 permanecerían sin alteraciones.



PUNTOS	POSICIÓN
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Tabla 6: Corrección puntuación brazo.



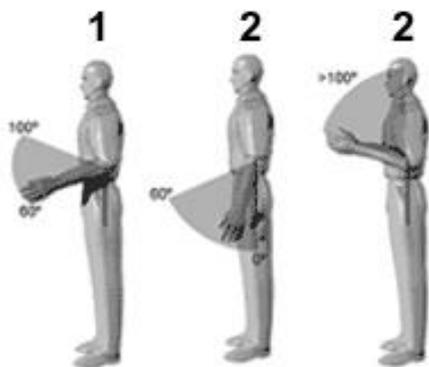
[Foto nº 4: Detalle de los movimientos ejercidos con los brazos abducidos]

Puntuación de brazo derecho: 4 puntos

Puntuación de brazo izquierdo: 4 puntos

Puntuación del antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La consulta de la tabla nº 7 proporcionará la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión, que muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada.



PUNTOS	POSICIÓN
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Tabla 7: Puntuación del antebrazo

Puntuación del antebrazo derecho: 2 puntos

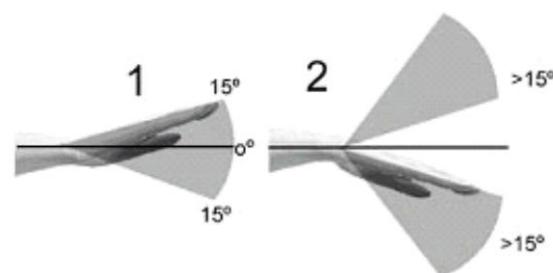
Puntuación del antebrazo izquierdo: 2 puntos

Puntuación de la Muñeca

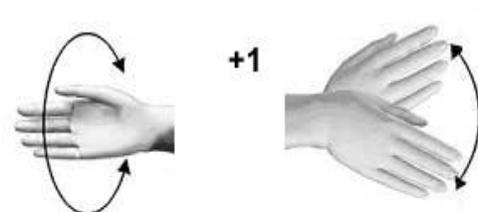
Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 8.

PUNTOS	POSICIÓN
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Tabla nº8: Puntuación de la muñeca.



El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en una unidad si esta presenta torsión o desviación lateral, según las observaciones establecidas en el puesto, no se aprecia torsión ni desviación lateral.



Puntuación de la muñeca derecha e izquierda: 1 puntos

Puntuaciones de los grupos A y B.

➤ GRUPO A

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas, permitirá obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla A.

TABLA A												
TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

➤ GRUPO B

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla B.

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación de la carga o fuerza

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

La siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad. En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará "Puntuación A".

PUNTOS	POSICIÓN
+ 0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+ 1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
+ 2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Tabla nº 9: Corrección de puntuación A (I).

PUNTOS	POSICIÓN
+ 1	La fuerza se aplica bruscamente

Tabla nº 10: Corrección de puntuación A (II).

Puntuación del tipo de agarre.

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. La tabla nº 11 muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre.

En lo sucesivo la puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará "Puntuación B".

PUNTOS	POSICIÓN
+ 0	AGARRE BUENO. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+ 1	AGARRE REGULAR. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+ 2	AGARRE MALO. El agarre es posible pero no aceptable.
+ 3	AGARRE INACEPTABLE. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

	LADO DERECHO
	LADO IZQUIERDO

Tabla nº 10: Corrección de puntuación B (I).

	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
PUNTUACIÓN A	3 PUNTOS	3 PUNTOS
PUNTUACIÓN B	5 PUNTOS	6 PUNTOS

Tabla nº 11: Resumen de Valores.

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C". La siguiente tabla (Tabla C) muestra los valores para la "Puntuación C".

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

PUNTUACIÓN "C"	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
	4 PUNTOS	5 PUNTOS

Tabla nº 12: Puntuación C.

➤ **Puntuación Final:**

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la "Puntuación C" el incremento debido al tipo de actividad muscular.

Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades.

PUNTOS	ACTIVIDAD
+ 1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+ 1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+ 1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

PUNTUACIÓN FINAL	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
	7 PUNTOS	8 PUNTOS

Tabla nº 13: Puntuación final.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato.

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla nº 14: Acotación del Nivel de Riesgo.

3. MÉTODO OCRA EN EL PUESTO DE TRIAJE.

El método OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención.

3.1 Descripción del método OCRA

Este método analiza los principales factores de riesgo asociados al origen de los trastornos musculoesqueléticos de la extremidad superior. Se basa en la relación entre las acciones observadas en una tarea repetitiva y las acciones que son recomendables en función de la puntuación obtenida para las variables analizadas, en las condiciones en las que se desarrolla la tarea.

El modelo o procedimiento Check List OCRA permite obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados.

El método obtiene, a partir del análisis de una serie de factores, un valor numérico denominado Índice Check List OCRA. Dependiendo de la puntuación obtenida para el Índice Check List OCRA el método clasifica el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto.

El método también permite obtener el índice de riesgo asociado a un trabajador, para ello se parte del cálculo del Índice Check List OCRA del puesto, anteriormente descrito, siendo modificado en función del porcentaje real de ocupación del puesto por el trabajador.

3.2 Aplicación del método OCRA en Triage:

La evaluación del puesto de trabajo de triaje presenta ciertas dificultades a la hora de determinar los ciclos de trabajo, su duración y la valoración de las posturas repetitivas.

Para la determinación de los ciclos de trabajo se hizo una observación de la actividad durante cierto periodo de tiempo y se consideró como ciclo de trabajo el esquema de trabajo que en mayor número de veces se repite. Se considerará el ciclo de trabajo siguiente:

- 1) Selección de residuos.
- 2) Lanzamiento o depósito de los mismos.

La duración de los ciclos de trabajo es aleatoria ya que los movimientos dependen del tipo de residuo que se extrae de la cinta transportadora.

Se considerarán tareas no repetitivas y/o pausas, los periodos entre ciclos en los que el trabajador no realiza las acciones enumeradas anteriormente, como puede ser andar por la cabina, esperar a que lleguen los residuos a su posición, dejar pasar por la cinta aquellos residuos que no pueden separarse o la limpieza.

Para determinar la duración neta del ciclo se realiza una aproximación teniendo en cuenta los ciclos más largos observados y las pausas o tareas no repetitivas.

En el presente estudio se consideran las siguientes posturas forzadas de los miembros superiores:

- Flexión y rotación del brazo durante la selección de residuos
- Flexión del tronco
- Flexión de las piernas

✚ DURACIÓN NETA DEL CICLO:

El método plantea un pequeño análisis previo a la evaluación del riesgo, con el fin de determinar la Duración real o neta del movimiento repetitivo y la Duración neta del ciclo de trabajo.

La determinación de la duración neta del movimiento será posteriormente utilizada para corregir, si fuera necesario, el Índice de riesgo Check List OCRA obtenido a partir de los factores de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales.

La jornada laboral de los trabajadores de triaje es de 6 horas y 20 minutos, si bien el tiempo real de ocupación de la tarea de triaje (incluidas pausas) es de aproximadamente **5 horas 35 minutos** ya que se considera media hora de descanso del turno y 15 minutos de limpieza.

El número de ciclos se ha aproximado también extrapolando los datos de la observación a la jornada laboral.

Los datos correspondientes a la duración de la tarea según los cálculos del método se presentan en la siguiente tabla.

DESCRIPCIÓN		MINUTOS
Duración total de la tarea		380
Pausas oficiales		30
Tareas no repetitivas:		55
	Limpieza	15
	Atranques	30
	Pausas no oficiales	10
Almuerzo		-
DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS		295
Nº de unidades (o ciclos)		1967
DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)		9

Tabla nº 14: Cálculo de la duración neta del ciclo.

El trabajador se encuentra durante toda su jornada en la misma zona de triaje.

+ FACTOR DE RECUPERACIÓN

El factor de recuperación representa el riesgo asociado a la distribución inadecuada de los periodos de recuperación.

Periodo de recuperación: periodo durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo, tales como los descansos para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposo de los grupos de músculos utilizados en tareas anteriores (empujar objetos alternativamente con un brazo y otro), etc...

La frecuencia de la pérdida de recuperación, su duración y distribución en la tarea repetitiva, determinarán el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga.

El método considera como situación óptima aquella en la cual "existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo", es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación (5(trabajo):1(recuperación)).

Cabe resaltar que la puntuación asignada al factor de recuperación depende de la duración total del movimiento, en contraposición al resto de factores cuya puntuación depende del tiempo empleado en la realización de la actividad concreta descrita por el factor.

La tabla nº 15 muestra las puntuaciones para el factor de recuperación según las pausas y/o descansos existentes durante la duración total del movimiento, pudiéndose seleccionar una única de las opciones propuestas.

Factor de recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.	2

Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4
Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.	10

Tabla nº 15: Puntuación del factor de recuperación.

Debido a los datos obtenidos de las pausas oficiales, otras pausas y micropausas, se considera que existe una interrupción en el movimiento repetitivo, es decir, el periodo de recuperación está incluido dentro del ciclo de trabajo. **PUNTUACIÓN: 0**

FACTOR DE FRECUENCIA:

El método describe la frecuencia de trabajo en términos de acciones técnicas realizadas por minuto:

Acción técnica: Movimiento o movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores.

Se consideran acciones técnicas: mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc...

El método divide las opciones de la lista de validación para el factor frecuencia en dos grupos, según se trate de acciones técnicas dinámicas (contracción de los músculos continua y mantenida durante un cierto período de tiempo) o estáticas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos de corta duración).

Para ambos tipos de acciones (dinámicas y estáticas), si la circunstancia concreta en estudio no se encontrara reflejada en la tabla nº 16 se deberá seleccionar la opción más aproximada con mayor puntuación del riesgo, o bien otorgar puntuaciones intermedias de entre las propuestas (con una puntuación máxima permitida para el factor de frecuencia de hasta 10 puntos).

ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	10

Tabla nº 16. Puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas dinámicas.

En el ciclo de trabajo estudiado se consideran como significativas las siguientes acciones técnicas ya que estas acciones conllevan la realización continuada de movimientos repetitivos, (sólo las acciones dinámicas son representativas en este puesto):

- Selección de residuos.
- Depositar residuos en los box situados a la derecha/izquierda, y en las cajas abiertas

Selección de residuos y depositarlo en los box		
Puntuación Factor de Frecuencia	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
		1 PUNTOS

Tabla nº 17. Puntuación del factor de frecuencias.

✚ FACTOR DE FUERZA

El método considera significativo el factor de fuerza únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo.

Las opciones propuestas por el método describen algunas de las acciones más comunes con requerimiento de fuerza, tales como empujar palancas, pulsar botones, cerrar o abrir, manejar o apretar componentes, la utilización de herramientas o elevar o sujetar objetos.

En función de la intensidad del esfuerzo obtener la puntuación de las siguientes tablas: para fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg), para fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg) y para fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg).

El factor de fuerza se considera como fuerza moderada, ya que de forma puntual puede tener que retirar residuos voluminosos.

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
1/3 del tiempo.	2
Más o menos la mitad del tiempo.	4
Más de la mitad del tiempo.	6
Casi todo el tiempo.	8

Tabla nº 18. Puntuación del factor de fuerza con fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).

Selección de residuos y depositarlo en los box	
Puntuación Factor Fuerza	1/3 del tiempo (para ambos brazos)
	2 PUNTOS

Tabla nº 19. Puntuación del factor de fuerza.

FACTOR DE POSTURA

La valoración del riesgo asociado a la postura se realiza evaluando la posición del hombro, del codo, de la muñeca y de las manos.

HOMBRO	Puntos
<i>Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

Tabla nº 20. Puntuación del factor de postura para el HOMBRO.

Hombro		
PUNTUACIÓN Factor de Postura	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
	1 PUNTOS	1 PUNTOS

CODO	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Tabla nº 21. Puntuación del factor de postura para el CODO.

Codo		
PUNTUACIÓN Factor de Postura	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
	2 PUNTOS	4 PUNTOS

MUÑECA		Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.		2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.		4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.		8

Tabla 22. Puntuación del factor de postura para la MUÑECA.

Muñeca		
PUNTUACIÓN Factor de Postura	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
		2 PUNTOS

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados se asignará la puntuación en función de la duración del agarre. La puntuación a asignar se indica en la tabla nº 24.

AGARRE
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
Otros tipos de agarre similares.

Tabla 23. Tipos de AGARRE

Duración	Puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Más de la mitad del tiempo.	4
Casi todo el tiempo.	8

Tabla nº 24. Puntuación para el AGARRE.

Tipo de Agarre		
PUNTUACIÓN Factor de Postura	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
		8 PUNTOS

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar si existen movimientos estereotipados:

MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	Puntos
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).	1, 5
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).	3

Tabla nº 25. Puntuación de los movimientos estereotipados.

Movimientos Estereotipados		
PUNTUACIÓN Factor de Postura	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
		1,5 PUNTOS

FACTORES ADICIONALES

En este punto se consideran elementos que contribuyen al riesgo: la utilización de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto o no por la máquina), etc.

Para obtener la puntuación debida a los factores adicionales se debe tener en cuenta:

FACTORES ADICIONALES	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

Tabla 26. Puntuación de los factores adicionales

El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse (**2 puntos**).

MULTIPLICADOR CORRESPONDIENTE A LA DURACIÓN NETA DEL MOVIMIENTO REPETITIVO

El *multiplicador de duración* es un valor que traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo.

El método plantea la corrección de la puntuación obtenida por la suma de los factores de riesgo evaluados (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales), en función de la duración neta o real del movimiento repetitivo.

Si la duración del movimiento repetitivo es menor a 8 horas (480 min.) el índice de riesgo disminuye, mientras que éste aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal y como muestra la siguiente tabla de puntuaciones para el multiplicador de duración:

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	0,5
121-180 minutos	0,65
181-240 minutos	0,75
241-300 minutos	0,85
301-360 minutos	0,925
361-420 minutos	0,95
421-480 minutos	1
> 480 minutos	1,5

Tabla 27. Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo.

La duración neta del movimiento calculada anteriormente es de 295 minutos, por lo que el factor multiplicador de duración es de 0,85.

Cálculo para la obtención del *Índice Check List OCRA* de un puesto:

$$\text{Índice Check List OCRA} = \left(\frac{\text{Factor de recuperación}}{\text{Factor de frecuencia}} + \frac{\text{Factor de fuerza}}{\text{Factor de postura}} + \text{Factores adicionales} \right) * \frac{\text{Multiplicador de duración}}{\text{de duración}}$$

4. CONCLUSIONES:

Para evaluar las posturas de trabajo y movimientos repetitivos, se han utilizado los métodos REBA y OCRA, respectivamente. Estos métodos han sido desarrollados por entidades de reconocido prestigio. El método REBA pretende determinar la exposición a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético, centrándose principalmente en la adopción de posturas de trabajo. El método OCRA, sin embargo, pretende evaluar específicamente los factores de riesgo relacionados con los movimientos repetitivos de los miembros superiores

- Tras analizar mediante **el método REBA** el riesgo a sufrir alguna lesión debido a posibles *posturas forzadas*, se puede considerar como:

Triaje primario de RSU, MEDIO para el brazo derecho y **ALTO** para el brazo izquierdo

- En la evaluación de *movimientos repetitivos*, **método OCRA** indica que para el brazo derecho la exposición al riesgo de trastornos musculo - esqueléticos es **LIGERO**, y para el brazo izquierdo es **MUY LIGERO**.

ANEXO 2: HIGIENE INDUSTRIAL, “ EL RUIDO” ELECCIÓN DEL EPI.

1. INTRODUCCIÓN:

El ruido en el lugar de trabajo se puede controlar y combatir:

- En su fuente.
- Poniéndole barreras.
- En el trabajador mismo (EPI).

El EPI es la última barrera que antepone al riesgo, por ello, el técnico debe adoptar la postura más correcta y justa al decidir qué tipo de EPI debe utilizarse en dicho puesto, teniendo en cuenta que:

- *El EPI no tiene por finalidad realizar una tarea o actividad sino protegernos de los riesgos que la tarea o actividad presenta.*
- *El EPI debe ser llevado o sujetado por el trabajador y utilizado de la forma prevista por el fabricante.*
- *El EPI debe ser elemento de protección para el que lo utiliza, no para la protección de productos o personas ajenas.*
- *Tienen la consideración de EPI los accesorios de los EPI's .*

El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual, pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo.

2. TIPOS DE EPI'S PARA COMBATIR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO.

Se pueden utilizar tapones y/u auriculares para prevenir el ruido. En el mercado, existen cientos de clases disponibles.

➤ Orejeras

Las orejeras están formadas por un arnés de cabeza de metal o de plástico que sujeta dos casquetes hechos casi siempre de plástico. Este dispositivo encierra por completo el pabellón auditivo externo y se aplica herméticamente a la cabeza por medio de una almohadilla de espuma plástica o rellena de líquido. Casi todas las orejeras tienen un revestimiento interior que absorbe el sonido transmitido a través del armazón diseñado para mejorar la atenuación por encima de aproximadamente 2.000 Hz. En algunos de estos dispositivos, el arnés de cabeza puede colocarse por encima de la cabeza, por detrás del cuello y por debajo de la barbilla, aunque la protección que proporcionan en cada posición varía. Otros se montan en un casco rígido, pero suelen ofrecer una protección inferior, porque esta clase de montura hace más difícil el ajuste de las orejeras y no se adapta tan bien como la diadema a la diversidad de tamaños de cabeza.



La forma de los casquetes y el tipo de almohadillado y la tensión del arnés de cabeza de sujeción son los factores que determinan en un grado mayor la eficacia con que las orejeras atenúan el ruido ambiental. Casi todas las orejeras proporcionan una atenuación que se acerca a la conducción ósea, de aproximadamente 40 dB, para frecuencias de 2.000 Hz o superiores. La capacidad de atenuación de bajas frecuencias de unas orejeras bien ajustadas está determinada por factores de diseño y materiales, como el volumen del cuenco, la superficie de la abertura del cuenco, la presión del arnés de cabeza o el peso.

Otras veces pueden ir acopladas a casco protector, en este caso consisten en casquetes individuales unidos a unos brazos fijados a un casco de seguridad industrial, y que son regulables de manera que puedan colocarse sobre las orejas cuando se requiera.

➤ **Tapones**

Los tapones para los oídos se llevan en el canal auditivo externo. Se comercializan tapones premoldeados de uno o varios tamaños normalizados que se ajustan al canal auditivo de casi todo el mundo. Los modelables se fabrican en un material blando que el usuario adapta a su canal auditivo de modo que forme una barrera acústica. Los tapones a la medida se fabrican individualmente para que encajen en el oído del usuario. Hay tapones auditivos de vinilo, silicona, elastómeros, algodón y cera, lana de vidrio hilada y espumas de celda cerrada y recuperación lenta.



Los tapones externos se sujetan aplicándolos contra la abertura del canal auditivo externo y ejercen un efecto similar al de taponarse los oídos con los dedos. Se fabrican en un único tamaño y se adaptan a la mayor parte de los oídos. A veces vienen provistos de un cordón interconector o de un arnés de cabeza ligero.

➤ **Otros tipos**

- a) **Protectores dependientes del nivel:** Están concebidos para proporcionar una protección que se incremente a medida que el nivel sonoro aumenta.
- b) **Protectores para la reducción activa del ruido (protectores ANR):** Se trata de protectores auditivos que incorporan circuitos electro-acústicos destinados a suprimir parcialmente el sonido de entrada a fin de mejorar la protección del usuario.
- c) **Orejeras de comunicación:** Las orejeras asociadas a equipos de comunicación necesitan el uso de un sistema aéreo o por cable a través del cual puedan transmitirse señales, alarmas, mensajes o programas de entrenamiento.

3. EL PROTECTOR AUDITIVO ÓPTIMO:

De no haber otros medios de prevenir los riesgos derivados de la exposición al ruido, el empresario debe poner a disposición de los trabajadores protectores auditivos. El único requisito legal que tales protectores deben cumplir es la certificación "CE". Los protectores auditivos deben suministrarse en número suficiente, y adaptarse a los trabajadores que los utilicen.

Se recomienda que los operarios participen en la elección de los atenuadores adecuados, a efectos de facilitar la implantación total de su uso. Si la utilización de los protectores auditivos llevase consigo un riesgo de accidente, éste deberá disminuirse mediante medidas apropiadas.

El factor más importante en la elección es la idoneidad del protector para el ruido ambiental en el que debe utilizarse, con el fin de que el riesgo de pérdida auditiva inducida por el ruido sea mínimo. El RD 286/2006 del 10 de marzo, contiene las medidas de protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos al ruido en el lugar de trabajo.

En segundo lugar, *la protección no debe ser excesiva*. Si el nivel acústico protegido está más de 15 dB por debajo del valor deseado, el protector induce una atenuación excesiva y se considera que el usuario está excesivamente protegido y, por tanto, se siente aislado del entorno. Puede resultar difícil escuchar la voz y las señales de advertencia y el usuario se retirará el protector cuando necesite comunicarse y verificar las señales de aviso o deberá modificarlo para reducir su atenuación. En cualquiera de los dos casos, la protección se reducirá hasta el extremo de no impedir la pérdida auditiva.

En el caso del puesto de triaje de la planta de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos que ha sido evaluada, con el fin de obtener el riesgo derivado a exposición de ruido, el centro contaba con los siguientes EPI's:

Fabricante	Tipo y modelo	Atenuación global en frecuencias (H, M, L)	SNR (dB)
MEDOP	Orejeras RUMOR II	H =30; M=28; L=22	30
MEDOP	Orejeras RUMOR IV	H =31; M=24; L=15	26
SPERIAN	Tapones Howard Leight	H =29; M=25; L=23	28

Tabla 1. Características protectores auditivos, existentes en planta.

De tal manera, que una vez obtenidas las mediciones y la calificación de los puestos de exposición;

Puesto de trabajo	Leq,d dB(A)	Leq,d dB(C)	Nivel del pico L _{Cpk} dB(C)	Clasif. del puesto
Triaje Primario	83.9	89,2	115.4	Clase 1
Triaje Secundario (Cinta 73)	82.7	86,2	123.1	Clase 1
Triaje Secundario (Cinta TB78)	82.0	85,8	112.8	Clase 1
Triaje Secundario (Cinta 109)	85.7	88,3	121.8	Clase 3

Tabla 2. Clasificación de los puestos.

Nota:

Puesto	Nivel de Presión Acústica
Clase 0	$L_{eq,d} \leq 80$ dBA y $L_{pico} \leq 135$ dB
Clase 1	80 dBA < $L_{eq,d} \leq 85$ dBA y $L_{pico} \leq 135$ dB
Clase 2	80 dBA < $L_{eq,d} \leq 85$ dBA y 135 dB < $L_{pico} \leq 137$ dB
Clase 3	85 dBA < $L_{eq,d} \leq 87$ dBA y 135 dB < $L_{pico} \leq 137$ dB
Clase 4	85 dBA < $L_{eq,d} \leq 87$ dBA y 137 dB < $L_{pico} \leq 140$ dB
Clase 5	$L_{eq,d} > 87$ dBA o $L_{pico} > 140$ dB

Tabla 3. Clasificación de los puestos

Se procedería al análisis de los EPI's ofertados por el centro para determinar cuál de ellos, es el que debe de utilizarse en cada caso:

Con los datos de las tablas 1 y 2, se procede a calcular la atenuación que proporcionan los protectores auditivos, en aquellos puestos que lo requieren siendo en nuestro caso el de triaje secundario (cinta 109) puesto calificado como clase 3 de obligado a utilizar dichos protectores, empleando para ello, los calculadores del INSHT (Tabla 4).

Existen distintos métodos para calcular la atenuación que procura un protector auditivo, cuya elección vendrá determinada por la información disponible tanto del ruido ambiental como del protector auditivo. Cada método ofrece una estimación de la atenuación, tanto más exacta cuanto más completa sea la información de la que se dispone.

El folleto del fabricante incluye normalmente los valores H, M, L, SNR y APV_f para las bandas de octava cuya frecuencia central va de 125 a 8000 Hz. El parámetro APV_f es la protección asumida del protector, que corresponde en cada banda de octava al valor medio de atenuación de varios ensayos (m_f) menos la desviación típica obtenida en dichos ensayos. Así se obtiene una atenuación asumida del 84%. Si se desea aumentar dicha eficacia de atenuación se restará la desviación típica multiplicada por un factor superior a la unidad (el calculador permite elegir la eficacia de protección).

En la siguiente tabla se muestra un resumen comparativo de los métodos de cálculo de la atenuación de los protectores auditivos tratados en este calculador, aunque en nuestro caso, se va a aplicar el método HML completo.

Método	Información requerida		Exactitud	Cálculos
	Del ruido ambiental	Del protector auditivo		
Bandas de octava	Espectro de frecuencias del ruido (lineal o ponderado A)	Valor medio de atenuación por banda de octava (m_f)	Alta	$L'_A = 10 \log \sum_{f=63 \text{ Hz}}^{f=8000 \text{ Hz}} 10^{0.1[L_f + A_f - APV_f]}$ ⁽¹⁾ $APV_f = m_f - \alpha \sigma_f$
Método de H, M, L	Niveles de ruido globales ponderados A y C	Valores H, M, L	Media-Alta	Si $L_C - L_A < 2 \text{ dB}$ $PNR = M - \frac{(H-M) \cdot (L_C - L_A - 2)}{4}$ Si $L_C - L_A > 2 \text{ dB}$ $PNR = M - \frac{(M-L) \cdot (L_C - L_A - 2)}{8}$ $L'_A = L_A - PNR$
Método de H, M, L simplificado	Nivel global de ruido ponderado A y la composición cualitativa del ruido	Valores H, M, L	Media	Ruido de baja frecuencia ($L_C - L_A < 5 \text{ dB}$): $L'_A = L_A - L$ Ruido de media-alta frecuencia ($L_C - L_A \geq 5 \text{ dB}$): $L'_A = L_A - M$
Método de SNR	Nivel global de ruido ponderado C	Parámetro SNR	Baja	$L'_A = L_C - SNR$

Tabla 4. Métodos de cálculo de atenuación de los protectores auditivos INSHT.

1º Estudio del EPI Orejeras RUMOR II ($H=30$; $M=28$; $L=22$).

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

Calculadores IINSHT > Atenuación protectores auditivos > Entrada de datos

Atenuación de los protectores auditivos

Introducción
Entrada de datos
Recursos adicionales

Calculador de la atenuación de los protectores auditivos

HML Completo

Datos del EPI

Parámetro H: 30 dB
Parámetro M: 28 dB
Parámetro L: 22 dB

Datos del ruido

Nivel de ruido ponderado C: 86 dB(C)
Nivel de ruido ponderado A: 88 dB(A)

Si desea calcular los niveles de ruido ponderado A y C a partir de los datos de ruido lineal por bandas de frecuencias, haga clic [aquí](#).

Volver al inicio Calcular

Imagen 5. Calculador de la atenuación de los protectores auditivos

Nivel resultante atenuado: 58 dB(A)

Teniendo en cuenta que distintos aspectos de índole práctica en el uso real del protector auditivo le restarán eficacia, se recomienda reducir la atenuación proporcionada por el fabricante (obtenida en pruebas de laboratorio). Existen varios procedimientos para ello. Una forma sencilla de hacerlo es considerar un nivel de ruido final atenuado 4 dB superior al calculado. Ver más información en la introducción. Teniendo en cuenta estas consideraciones:

62 dB(A)

El protector auditivo proporciona una sobreatenuación del ruido que puede afectar al confort del trabajador e incluso incorporar nuevos riesgos al puesto de trabajo.

Quiero saber qué ocurre cuando el tiempo real de uso es inferior al tiempo de exposición

Imagen 6. Resultado de cálculo de atenuación de los protectores auditivos.

CONCLUSIÓN: El protector auditivo proporciona *una sobreatenuación* del ruido que puede afectar al confort del trabajador e incluso incorporar nuevos riesgos al puesto de trabajo.

El mismo procedimiento, se llevaría a cabo con los restantes EPI’s que proporciona el centro de trabajo.

Puesto de trabajo	Leqd dB(A)	Leqd dB(C)	Protectores auditivos seleccionados	Nivel resultante atenuado dB(A)	Observaciones
Triage Secundario (Cinta 109)	85.7	88.3	Orejeras RUMOR II H =30; M=28; L=22	62	El protector auditivo proporciona una sobreatenuación del ruido que puede afectar al confort del trabajador e incluso incorporar nuevos riesgos al puesto de trabajo.
			Orejeras RUMOR IV H =31; M=24; L=15	66	El protector auditivo es adecuado.
			Tapones Howard Leight H =29; M=25; L=23	65	

Tabla 7 .Resumen de cálculo de atenuación de los protectores auditivos.

Por tanto, los protectores adecuados para dicha actividad “Triage Secundario” en la cinta 109, categorizado como puesto de Clase 3 son las **Orejeras RUMOR IV** y **Tapones Howard Leight**, dejando a los operarios su libre elección, con el fin de que cada uno de ellos busque la adaptación más conveniente, es decir, la comodidad y el confort en su trabajo anteponiendo su propia seguridad.

4. RECOMENDACIONES EN LA SELECCIÓN:

Recomendaciones a tener en cuenta para la selección de protectores auditivos:

- El **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo**, contiene las medidas de protección de los trabajadores contra los riesgos debidos a la exposición al ruido durante el trabajo (niveles, medidas, controles etc.).

- El folleto informativo referenciado en el **R.D. 1407/1992** contiene, en la(s) lengua(s) oficial(es) del Estado miembro, todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, grado de atenuación acústica, el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.
- El empresario debe confeccionar una **lista de control**, con la participación de los trabajadores, para cada sector de la empresa o ámbito de actividad que presente riesgos distintos. Se ha demostrado fundamental para la adecuada elección de los distintos modelos, fabricantes y proveedores, que dicha lista forme parte del pliego de condiciones de adquisición.
- Es muy importante elegir el protector auditivo óptimo.
- Para no mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad, se utilizarán protectores especiales: aparatos de atenuación variable según el nivel sonoro, de atenuación activa, de espectro de debilitación plano en frecuencia, de recepción de audiofrecuencia, de transmisión por radio, etc.
- El documento de referencia a seguir en el proceso de elección puede ser la norma **UNE EN 458**.

5. USO DE LOS PROTECTORES AUDITIVOS:

Algunas indicaciones prácticas de interés en los aspectos de uso y mantenimiento del protector son:

- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido, su retirada temporal reduce seriamente la protección. Hay que resaltar la importancia del ajuste de acuerdo con las instrucciones del fabricante para conseguir una buena atenuación a todas las frecuencias, cuando están mal ajustados presentan una atenuación muy inferior, que puede llegar a ser nula 250 y 500 Hz., y en algunos casos producir pérdida de audición inducida por el ruido.

- Algunos tapones auditivos son de uso único. Otros pueden utilizarse durante un número determinado de días o de años si su mantenimiento se efectúa de modo correcto. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Por cuestiones de higiene, debe prohibirse su reutilización por otra persona; esto resulta evidente en los dispositivos desechables, pero lo es también para los reutilizables. En este segundo supuesto, después de su uso, deberán ser lavados o limpiados, para posteriormente secarlos cuidadosamente. Nunca serán utilizados más allá de su límite de empleo (o estén sucios y/o deteriorados).

6. CONCLUSIÓN:

La comodidad es un aspecto decisivo. Llevar un protector auditivo nunca puede ser tan cómodo como no llevar ninguno. Cubrir u obstruir el oído causa muchas sensaciones no naturales, que van desde la alteración del sonido de la propia voz a consecuencia del "efecto de oclusión" hasta la sensación de ocupación del oído o de presión sobre la cabeza. Las orejeras y los tapones resultan más incómodos en ambientes calurosos porque aumentan la transpiración. El usuario necesita tiempo para acostumbrarse a las sensaciones y la incomodidad que provoca el protector. No obstante, si experimenta incomodidades como dolor de cabeza a consecuencia de la presión del arnés de cabeza o dolor en el canal auditivo provocado por los tapones se le deberían proporcionar dispositivos protectores de otro tipo.

Si se utilizan orejeras o tapones reutilizables hay que adoptar medidas para mantenerlos limpios. En el caso de las orejeras, el usuario debe disponer de repuestos, como almohadillas o revestimientos interiores del cuenco. Cuando se usan tapones de usar y tirar, hay que disponer de suficientes unidades nuevas para reponer. Si se emplean tapones reutilizables, hay que instalar un dispositivo de limpieza.

Los usuarios de tapones a la medida deben contar con instalaciones para limpiarlos y con tapones nuevos para sustituir a los desgastados o rotos. Es importante que el protector auditivo elegido sea compatible con otros dispositivos de seguridad.

El protector auditivo óptimo es aquél que el usuario está dispuesto a llevar voluntariamente durante todo el tiempo. Hay una gama muy amplia de protectores auditivos que proporcionan una atenuación suficiente; lo difícil es descubrir el que cada trabajador está dispuesto a utilizar durante todo el tiempo de exposición al ruido. Como ya hemos indicado, la exposición al ruido puede provocar alteraciones de la salud, en particular pérdidas auditivas y riesgos de accidente.

ANEXO 3: HIGIENE INDUSTRIAL, “ LOS EFECTOS EN LA SALUD DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO” .

1. Introducción:

No todos los sonidos son ruido; el ruido es un sonido que no le gusta a la gente. El ruido puede ser molesto y perjudicar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración. El ruido puede ocasionar accidentes al dificultar las comunicaciones y señales de alarma. El ruido puede provocar problemas de salud crónicos y, además, hacer que se pierda el sentido del oído.

La pérdida del sentido del oído a causa de la exposición a ruidos en el lugar de trabajo es una de las enfermedades profesionales más corrientes. Los trabajadores pueden verse expuestos a niveles elevados de ruido en lugares de trabajo tan distintos como la construcción, las fundiciones y el textil. La exposición breve a un ruido **excesivo** puede ocasionar pérdida temporal de la audición, que dure de unos pocos segundos a unos cuantos días. La exposición al ruido durante un largo período de tiempo puede provocar una pérdida permanente de audición.

La pérdida de audición que se va produciendo a lo largo del tiempo no es siempre fácil de reconocer y, desafortunadamente, la mayoría de los trabajadores no se dan cuenta de que se están volviendo sordos hasta que su sentido del oído ha quedado dañado permanentemente. Se puede combatir la exposición a ruidos en el lugar de trabajo, a menudo con un costo mínimo y sin graves dificultades técnicas. La finalidad del control del ruido laboral es eliminar o reducir el ruido en la fuente que lo produce.



2. Los efectos en la salud de la exposición al ruido

➤ ¿Qué efectos tiene en la salud la exposición a un ruido excesivo?

Los efectos en la salud de la exposición al ruido dependen del nivel del ruido y de la duración de la exposición.

2.1 Pérdida temporal de audición:

Al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo ruidoso a veces se nota que no se puede oír muy bien y que le zumban a uno los oídos. Se denomina **desplazamiento temporal del umbral** a esta afección. El zumbido y la sensación de sordera desaparecen normalmente al cabo de poco tiempo de estar alejado del ruido. Ahora bien, cuanto más tiempo se esté expuesto al ruido, más tiempo tarda el sentido del oído en volver a ser "normal".

Después de dejar el trabajo, puede costar varias horas recuperarse, lo cual puede ocasionar problemas sociales, porque al trabajador le puede resultar difícil oír lo que otras personas dicen o puede querer escuchar la radio o la televisión más altas que el resto de la familia.



2.2 Pérdida permanente de audición:

Con el paso del tiempo, después de haber estado expuesto a un ruido excesivo durante demasiado tiempo, los oídos no se recuperan y la pérdida de audición pasa a ser permanente. La pérdida permanente de audición no tiene cura. Este tipo de lesión del sentido del oído puede deberse a una exposición prolongada a ruido elevado o, en algunos casos, a exposiciones breves a ruidos elevadísimos.

Si un trabajador empieza a perder el oído, quizá observe primero que una charla normal u otros sonidos, por ejemplo señales de alarma, empiezan a resultarle poco claros. A menudo, los trabajadores se adaptan ("se acostumbran") a la pérdida de audición ocasionada por ruidos dañinos en el lugar de trabajo. Por ejemplo, pueden empezar a leer los labios de la gente que habla, pero resultarles difícil escuchar a alguien que se halle en una multitud o por teléfono. Para oír la radio o la televisión, suben tanto el volumen que atruenan al resto de la familia. "Acostumbrarse" al ruido significa que se está perdiendo lentamente la audición.

Los tests o pruebas de audición son la única manera de saber si un trabajador padece realmente pérdida de audición. Lamentablemente, puede ser difícil obtener pruebas de audición, que deberá siempre realizar un profesional de la salud formado para ello. Las reacciones de nuevos trabajadores o de visitantes a un lugar de trabajo ruidoso pueden indicar si existe un problema de ruidos, por ejemplo, si tienen que gritar, se tapan los oídos o se marchan "corriendo".



2.3 Otros efectos:

Además de la pérdida de audición, la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede provocar otros problemas, entre ellos problemas de salud crónicos:

- La exposición al ruido durante mucho tiempo disminuye la coordinación y la concentración, lo cual aumenta la posibilidad de que se produzcan accidentes.
- El ruido aumenta la tensión, lo cual puede dar lugar a distintos problemas de salud, entre ellos trastornos cardíacos, estomacales y nerviosos. Se sospecha que el ruido es una de las causas de las enfermedades cardíacas y las úlceras de estómago.
- Los obreros expuestos al ruido puede quejarse de nerviosismo, insomnio y fatiga (se sienten cansados todo el tiempo).
- Una exposición excesiva al ruido puede disminuir además la productividad y ocasionar porcentajes elevados de ausentismo.



3. Métodos para controlar y combatir el ruido

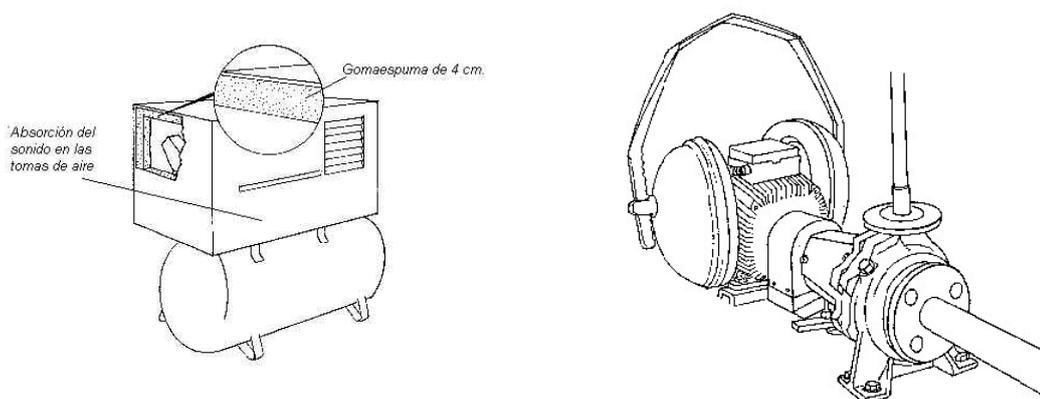
¿Cómo controlar y combatir el ruido?

El ruido en el lugar de trabajo se puede controlar y combatir: 1) en su fuente; 2) poniéndole barreras; y 3) en el trabajador mismo.

3.1 En su fuente

Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido y, además, a menudo puede ser más barato que cualquier otro método. Para aplicar este método, puede ser necesario sustituir alguna máquina ruidosa. El propio fabricante puede combatir el ruido en la fuente, haciendo que los aparatos no sean ruidosos. Hoy día, muchas máquinas deben ajustarse a las normas vigentes sobre ruidos y, por lo tanto, **antes** de adquirir nuevas máquinas (por ejemplo, prensas, perforadoras, etc.), se debe comprobar si cumplen las normas sobre ruidos. Lamentablemente, muchas máquinas de segunda mano que producen niveles elevados de ruido (que han sido sustituidas por modelos más silenciosos) se exportan a menudo a los países en desarrollo, haciendo que los trabajadores de éstos paguen la baratura de su compra con pérdida de audición, tensión, etc.

También son eficaces para disminuir los niveles de ruido el **mantenimiento** y la **lubricación** periódicos y la **sustitución** de las piezas gastadas o defectuosas. Se puede reducir el ruido que causa **la manera en que se manipulan los materiales** con medidas como las siguientes:

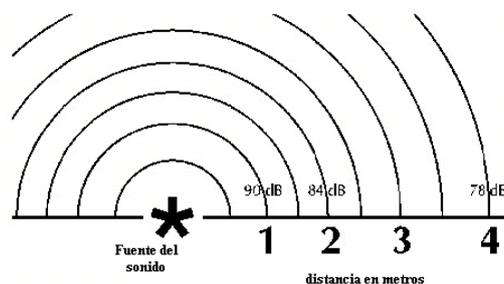


- Disminuir la altura de la caída de los objetos que se recogen en cubos o tachos y cajas.
- Aumentar la rigidez de los recipientes contra los que chocan objetos, o dotarlos de amortiguadores.
- Utilizar caucho blando o plástico para los impactos fuertes.
- Disminuir la velocidad de las correas o bandas transportadoras.
- Utilizar transportadoras de correa en lugar de las de rodillo.

Una máquina que vibra en un piso duro es una fuente habitual de ruido. Si se colocan las máquinas que vibran sobre **colchones de caucho** u otros materiales amortiguadores disminuyen notablemente el problema.

3.2 Barreras:

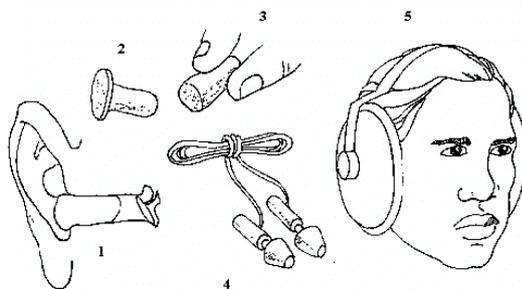
Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario **aislar** la máquina, alzar **barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador** o aumentar la **distancia** entre el trabajador y la fuente. (Aunque esto puede ser difícil hacerlo en muchos casos.) En el gráfico siguiente figura un método sencillo de saber cómo se reduce el sonido conforme a la distancia.



3.3 *En el propio trabajador:*

El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual, pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo. Por lo general, hay dos tipos de protección de los oídos: tapones de oídos y orejeras. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno.

Los tapones para los oídos se meten en el oído y pueden ser de materias muy distintas, entre ellas caucho, plástico o cualquier otra que se ajuste bien dentro del oído. Son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos.



Tapones de oídos y orejeras

- 1) *Fibras refractarias al ruido que se pueden moldear.*
- 2) *Fibras acústicas recubiertas de plástico.*
- 3) *Plástico expandible.*
- 4) *Tapones de oídos de plástico que se pueden utilizar más de una vez.*
- 5) *Orejeras.*

Las orejeras protegen más que los tapones de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido. Son menos eficaces si no se ajustan perfectamente o si además de ellas se llevan lentes.

La protección de los oídos es el método menos aceptable de combatir un problema de ruido en el lugar de trabajo, porque:

- El ruido sigue estando ahí: no se ha reducido.
- Si hace calor y hay humedad los trabajadores suelen preferir los tapones de oídos (que son menos eficaces) porque las orejeras hacen sudar y estar incómodo.
- La empresa no siempre facilita el tipo adecuado de protección de los oídos, sino que a menudo sigue el principio de "cuanto más barato, mejor".
- Los trabajadores no pueden comunicarse entre sí ni pueden oír las señales de alarma.
- Si se facilita protección de los oídos en lugar de combatir el ruido en la fábrica, la empresa pasa la responsabilidad al trabajador y éste tiene la culpa si contrae sordera.

4. La función del delegado de salud y seguridad



Su función consiste en actuar dinámicamente (es decir, actuar **antes** de que haya problemas de salud o de audición) para eliminar o controlar la exposición al ruido en el lugar de trabajo. El control del ruido ayudará a proteger la audición de los trabajadores y su salud en general. Otras medidas que contribuyen a alcanzar esta finalidad son:

1. Esté atento a si se producen indicios tempranos de pérdida de audición. Diga a sus colegas de trabajo que estén atentos a todo indicio preocupante.

2. Colabore con su sindicato y el empleador para que se midan los niveles de ruido en el lugar de trabajo. La supervisión del ruido es una manera eficaz de conocer los niveles concretos y las fuentes de ruido en el lugar de trabajo. (Lamentablemente, puede ser difícil obtener un sonómetro y personal que sepa utilizarlo. La inspección local de fábricas puede medir el ruido en el lugar de trabajo.)
3. Consiga los resultados de la medición del ruido y compárelos con las normas sobre el ruido que estén vigentes en el país, en caso de que existan.
4. Si en su país no existen normas o reglamentos sobre ruido, trate de colaborar con su empleador para alcanzar el mínimo nivel posible de decibelios en el lugar de trabajo. Colabore con su sindicato para hacer presión a las autoridades a fin de que elaboren y promulguen una norma sobre ruido.
5. Aplique el método más sencillo para evaluar la exposición a un ruido: **permanezca a la distancia de un brazo de un colega de trabajo. Si no puede hablar con él en tono normal y tiene que gritar para comunicarse, quiere decirse que el nivel de ruido del lugar de trabajo es demasiado elevado y que hay que disminuirlo.**
6. Colabore con el sindicato y el empleador para **eliminar** los riesgos en materia de ruidos.
7. Si no se puede eliminar un ruido, colabore con el sindicato y el empleador para reducirlo en la fuente, lo cual puede ser más barato que comprar protectores de oídos para todo el mundo. Si no es posible reducir el ruido en la fuente, habrá que utilizar barreras u obstáculos. Los trabajadores expuestos a niveles de ruido de 95 dB deben llevar protectores de los oídos y rotar en el puesto de trabajo tras no más de cuatro horas de trabajo continuo en ese nivel de ruido. (Es importante cuidar de que los empleadores no expongan a los trabajadores a niveles de ruido de 95 dB durante más de cuatro horas al día.)
8. Facilitar a los obreros protección para los oídos es el método menos aceptable de control de ruido. Ahora bien, si es la única solución, es preferible que lleven orejeras en lugar de tapones de oídos. Lean las instrucciones de los distintos tipos de protectores de oídos para averiguar el nivel de protección que prestan. Analicen esos datos con el empleador antes de que compre protectores para los oídos. Los trabajadores deben saber

cómo utilizar adecuadamente los protectores de oídos y la importancia de que se los pongan. Trate de llegar a un acuerdo con el empleador para eliminar las máquinas ruidosas en una fecha determinada.

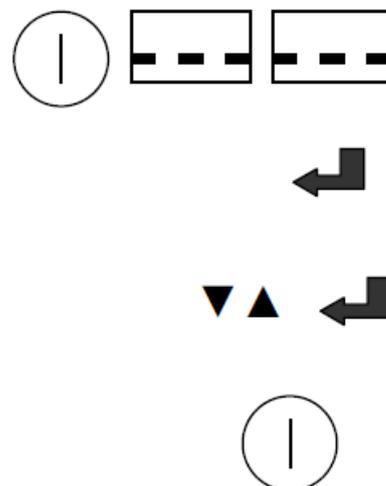
9. De ser posible, debe haber protectores para los oídos suplementarios en el lugar de trabajo a fin de que se los puedan poner los trabajadores si olvida o pierden los que se les hayan atribuido.
10. Las zonas en que hay que llevar protectores de los oídos deben estar señaladas claramente, utilizando símbolos que indiquen la necesidad de ponerse los protectores de los oídos. En esas zonas, trate de concebir maneras no verbales de comunicar, a fin de que los trabajadores puedan recibir señales de alarma en caso de peligro.
11. Preste atención a los nuevos trabajadores o a los visitantes, pues sus reacciones y actitudes pueden indicar que en el lugar de trabajo hay un problema de ruido.
12. Efectúe una encuesta en el lugar de trabajo preguntando a los colegas qué problemas de ruido hay en el lugar en que trabajan. Haga una lista con los distintos problemas de salud que el ruido puede causar y pregunte a los trabajadores si han tenido alguno de ellos. La información sobre problemas de salud puede ayudar a detectar exposiciones excesivas a ruidos.
13. Si es posible, esfuércese por que se hagan pruebas periódicas de audición a los trabajadores expuestos a ruidos excesivos. Algunos sindicatos han negociado pruebas de audición dentro de los convenios colectivos.

ANEXO 4: CALIBRACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL DOSÍMETRO BRÜEL & KJÆR 4442



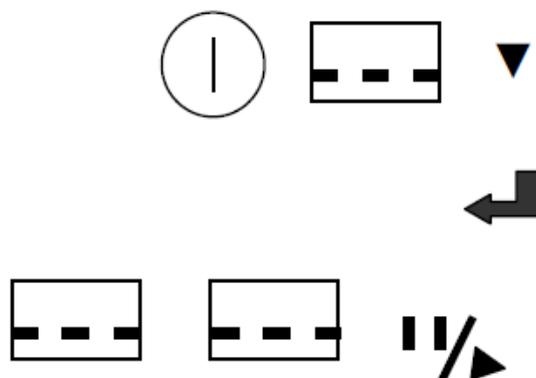
1º Calibración:

- ✓ Encender el dosímetro.
- ✓ Introducir el micrófono en el calibrador encendido y confirmar la calibración.
- ✓ Con las flechas ajustar hasta el nivel emitido por el calibrador y confirmar dicho nivel.
- ✓ Apagar el dosímetro.



2º Medición:

- ✓ Encender el dosímetro y seleccionar la configuración adecuada, ISO 90.
- ✓ Cargar la nueva configuración.
- ✓ Volver a la pantalla de medición, e iniciar la medición. La medición no comienza hasta que en el reloj del dosímetro se inicia un nuevo minuto.



- ✓ Bloquear las teclas para evitar que los trabajadores manipulen el equipo.  simultáneamente
- ✓ Detener la medición y confirmar la parada. Las mediciones de duración menor de 1 minuto no quedan registradas.  simultáneamente

- ✓ Recuperar los datos almacenados de la última medición. Anotar el valor de Leq y Lpeak.  repetidamente
- ✓ Visualizar mediciones anteriores  repetidamente, hasta que aparezca la fecha y la hora de la medición cuyos datos se quieren recuperar

ANEXO 5: MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS:

1. Introducción:

Una vez identificados los riesgos derivados de la actividad laboral de los operarios de triaje en una planta de la recogida selectiva de RSU se debe proceder a eliminar, reducir o controlar esos riesgos.

El objetivo es proponer un conjunto de medidas preventivas a adoptar frente a los riesgos identificados en esta actividad, considerando las distintas operaciones que en una planta de este tipo se pueden realizar.

2. Medidas Preventivas:

A continuación, se proponen las medidas preventivas generales a fin de eliminar, prevenir o controlar los distintos riesgos identificados:

2.1 Caídas al mismo nivel: El riesgo de resbalones y tropezones está presente en toda la planta por las propias características de las actividades desarrolladas. Al desplazarse por distintos puntos de la planta pueden sufrir caídas al resbalar con el firme húmedo o al tropezar con residuos. La falta de uso de equipos de protección adecuados también puede dar lugar a caídas al mismo nivel.

Medidas Preventivas:

- √ La circulación por la planta se realizará por las vías habilitadas para la circulación de personas.
- √ Las vías de circulación deben permanecer en todo momento libres de objetos y residuos.
- √ Las vías de circulación tanto de peatones como de vehículos así como las zonas de almacenamiento de materiales tienen que encontrarse señalizadas, tanto de forma horizontal como vertical.

- √ Al circular por la planta se deberá estar atento a la posible presencia de zonas húmedas o de residuos en las vías de circulación.
- √ Está prohibido recuperar residuos procedentes de la cinta y acumularlos en las cabinas ni en las escaleras, zonas de paso etc. La cabina se tiene que mantener limpia de residuos.
- √ Se utilizará bota de seguridad con suela antideslizante y antiperforante reponiéndolo en caso de que esté deteriorado o no garantice su función de protección.
- √ No se circulará por encima de los residuos.
- √ Todas las zonas de trabajo y vías de circulación estarán suficientemente iluminadas de acuerdo al RD 486/1997 sobre lugares de trabajo. Si detecta una anomalía en la iluminación de las instalaciones comuníquelo al encargado para que pueda subsanarse.

2.2 Caídas a distinto nivel (escaleras, cintas, ...): Existe la posibilidad de caídas al acceder o descender de la cabina de triaje por las escaleras de la planta debido tanto por una falta de orden y limpieza en estas como por una falta de calzado adecuado. Además durante las operaciones de limpieza, desatascos de las cintas y operaciones de apoyo al personal de mantenimiento, por la falta de accesos adecuados a cada uno de estos puntos y de equipos de protección individual.

Medidas preventivas:

Las escaleras de acceso a las cabinas de triaje así como todas las escaleras y escalas de la planta tienen que encontrarse en buen estado de conservación, evitando la acumulación de cualquier tipo de residuos que pueda provocar una caída. Todos los operarios tienen que usar las botas de seguridad con suela antideslizante y reforzadas en el tobillo, facilitadas por la empresa. Las escaleras de acceso a la cabina de selección, deben cumplir con lo especificado en el R.D 486/97.

El principal problema en este riesgo es la falta de acceso a los diferentes puntos de mantenimiento, limpieza, desatascos... cuando no exista un punto de acceso a través de escaleras fijas y plataformas que garantice la seguridad del trabajador en estas operaciones y no sea viable técnicamente la instalación de plataformas y pasarelas se tendrá que realizar el

acceso mediante el uso de un medio auxiliar, plataforma elevadora, escalera de mano, andamio...

- √ La circulación de personas por encima de la cinta de selección está prohibida.
- √ Las operaciones de desatascado que requieran realizar trabajos en altura, deberán ser realizadas por personal formado e informado para ello y siguiendo los procedimientos de trabajo elaborados por la explotación. Si se deben realizar labores de limpieza o desatascado en altura y no existen escaleras fijas y plataformas de acceso donde se pueda realizar el trabajo con total seguridad, deberá accederse a los lugares de trabajo mediante elevadores homologados, andamios o cestas elevadoras, con las máquinas paradas y en estado desconexión general, tras haber comprobado que no existe energía residual peligrosa (IGPRL 19 Trabajos que requieren la consignación de equipos). La plataforma elevadora solo podrá ser utilizada por personal autorizado y siguiendo la IGPRL 20 de plataformas de trabajo. (Anexo II).
- √ Como norma básica, los trabajos a más de 3.5 metros de altura, desde el punto de operación hasta el suelo o que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas (existen diferentes soluciones, línea vertical rígida, flexible, líneas horizontales, pértigas....) o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- √ Está terminantemente prohibido utilizar las carretillas elevadoras para acceder a lugares elevados. Estará prohibido situarse sobre las púas de la carretilla ni acoplarle ningún equipo o dispositivo para elevar personas. De la misma forma, no se deberá utilizar ningún otro equipo con estos propósitos, salvo que esté específicamente concebido para la elevación de personas y el conjunto del equipo se encuentre certificado para ello.
- √ Las personas encargadas de realizar labores de mantenimiento (tanto básico, como correctivo o preventivo) tienen que estar formadas para dicha labor y se tiene que realizar de acuerdo a las especificaciones del fabricante y a los procedimientos de trabajo elaborados por el centro, donde tiene que venir especificado las personas responsables en cada una de las operaciones, los medios a utilizar y la forma de realizar cada una de las operaciones.

Medidas preventivas durante el uso de las escaleras de mano:

Caída a distinto nivel desde la escalera

Con carácter general deberán cumplirse las condiciones exigidas a la utilización de escaleras de mano recogidas en el Anexo I del Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. Modificando el anexo I del RD 486/1997 que a su vez derogaba, entre otras, las disposiciones recogidas en el artículo 19 de la “Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, que se refieren a “Escaleras de Mano”.

- √ Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- √ Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- √ El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de

protección individual anticaidas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

- √ No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- √ Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Así como las siguientes medidas preventivas adicionales:

- √ Estabilidad, elementos de apoyo y sujeción. Merecen mención especial las escaleras de tijera, que dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- √ Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas y estarán fuera de las zonas de paso. El área alrededor de la base de la escalera estará perfectamente limpia de materiales y sustancias resbaladizas. En concreto:
 - Nunca se colocarán en el recorrido de las puertas, a menos que éstas se bloqueen y señalicen adecuadamente.
 - Si se utilizan en zonas de tránsito, se balizará el contorno de riesgo o se colocará una persona que advierta del mismo.
- √ En cualquier caso deberán utilizarse siguiendo las instrucciones del fabricante y respetando sus limitaciones. La extremidad superior de la escalera debe superar con suficiencia la zona de apoyo de la tolva, contenedor..., para tener en cuenta la flexión de la escalera por el peso del trabajador (atención a la diferente flexibilidad del aluminio y la madera).
- √ El amarre del arnés debe efectuarse a un punto seguro distinto de la escalera. Cuando los trabajos que se realicen en altura sean de soldadura se tendrá que utilizar un cinturón protegido para evitar que las chispas lo quemem.

- √ Cuando se trabaje en proximidades de zonas especialmente peligrosas tales como bordes de fosos, plataformas de paso..., los operarios que empleen las escaleras utilizarán arnés de seguridad aunque existan barandillas de protección.
- √ El cuerpo se mantendrá dentro del frontal de la escalera. Nunca se asomará sobre los laterales de la misma. Se desplazará la escalera cuantas veces sea necesario y nunca con el trabajador subido a ella.
- √ Se evitará cualquier apoyo intermedio de la escalera que sea susceptible de jugar el papel de pivote y desestabilizarla.

2.3 Caída de objetos por derrumbe (balas): Cabe la posibilidad de que los operarios circulen cerca de la zona en las que se acumulan las balas de materiales recuperados, momentos en los que estarían expuestos a este riesgo.

Medidas Preventivas

- √ A la zona de almacenamiento de balas solo podrá acceder los operarios de carretilla, que son los encargados de llevar las balas a dicho lugar, si fuese necesario acceder a dicho lugar nunca se situará a una distancia inferior a 3 metros de la zona de almacenamiento de balas y nunca cuando se estén llevando a cabo la carga y descarga de las balas por la persona encargada de ello.
- √ Siempre que exista el riesgo de caída de objetos se utilizará casco de seguridad.
- √ Para las tareas de limpieza de esta zona se debe mantener la distancia de seguridad respecto a las balas, y avisar si algún apilamiento se detecta inestable para que los encargados del almacén de balas las apilen de forma correcta.

Por tanto, se debe hacer hincapié en:

- √ No apilar las balas de materiales formando estructuras inestables ni que superen alturas superiores a las 3 balas.
- √ Si se detecta una estructura con signos de inestabilidad se debe proceder inmediatamente a su correcta colocación.
- √ El apilamiento de las balas en los pisos superiores debe hacerse colocando las balas transversalmente, apoyando las balas sobre dos contiguas.

- √ Delimitar al acceso a la zona de almacenamiento de balas. Para ello se instalarán señales de prohibición de acceso a los peatones a estas áreas y se balizará el área permitiendo únicamente el acceso a la carretilla que transporta las balas.

2.4 Caída de objetos por manipulación: En el caso de retirada de los residuos voluminosos de la cinta, una mala manipulación y la falta de uso de guantes de protección adecuados puede ocasionar la caída de estos objetos sobre el operario. Así como durante las operaciones de desatascos y ayuda a los operarios de mantenimiento, se puede producir la caída de las herramientas y piezas necesarias para dichas operaciones.

Medidas Preventivas:

- √ Formación en manipulación manual de cargas y de residuos, así como uso obligatorio de guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- √ Cuando se esté realizando operaciones de desatascos se limitará la zona para evitar la caída de objetos sobre las personas que se puedan encontrar por la zona.
- √ Cuando sea necesario subir piezas de repuesto a lugares de difícil acceso se realizará con equipos de trabajo adecuados, previa programación de la actividad y por personal competente para dicha labor.

2.5 Caída de objetos desprendidos: En el caso de descarga del residuo en las tolvas de recepción, transcurra algún operario por el radio de acción de los vehículos.

Medidas Preventivas

- √ Durante la circulación en el interior de la planta será obligatorio el uso de casco de seguridad y gafas de protección.
- √ Solo se circulará por las vías destinadas a la circulación de personas y solo accederán a las dependencias de la planta las personas que se encuentren autorizadas.
- √ Está *terminantemente prohibido acercarse al radio de acción de los vehículos* o de sus elementos móviles, si fuese necesario acercarse al vehículo (siempre que no se encuentre cargando o descargando) antes de proceder habrá que asegurarse que el conductor nos ha visto, y ha respondido a las señales empleadas para comunicarle nuestro acercamiento, que siempre se realizará de cara al vehículo permaneciendo siempre en el campo de visión del conductor.

- √ Adoptar precauciones de orden y limpieza no dejando herramientas, equipos o materiales en lugares elevados de los que puedan caer.
- √ Advertir al personal cuando se vaya a realizar un trabajo en altura, evitando así que otros trabajadores puedan verse afectados por la caída de algún material. Se señalará la zona inferior que es susceptible de caída de objetos para impedir el acceso de los operarios a dicha zona.
- √ Las tareas que se desarrollen con posibilidad de caída de residuos o materiales desde un plano superior, por ejemplo, la limpieza bajo cintas transportadoras o la cabina de triaje secundario, o la zona bajo planta se deberán realizar utilizando siempre casco de seguridad.
- √ Para evitar la caída de residuos voluminosos en los momentos que se está llevando a cabo la retirada de las cajas, se recomienda instalar en dicha zona un sistema que permita una comunicación segura con la cabina, por ejemplo mediante una luz o señal acústica que sea activada cuando se vayan a retirar las cajas que contienen los materiales voluminosos, de manera que no se echen residuos en estos momentos.

2.6 Pisadas sobre objetos desprendidos: En el suelo de planta se puede encontrar materiales y residuos que se han podido caer de las cintas correspondientes.

Medidas preventivas:

- √ Todo el personal que desarrolle tareas de triaje llevará siempre el calzado de seguridad proporcionado por la empresa. Dicho calzado debe tener una consistencia mínima asegurada para poder caminar de forma segura por zonas donde puedan encontrarse residuos cortantes o punzantes (plantilla metálica y puntera de seguridad).
- √ Queda prohibido circular por encima de los residuos, tanto las zonas de paso como de trabajo tienen que encontrarse limpias de obstáculos y/o residuos.
- √ Queda prohibido la acumulación y recuperación de residuos.
- √ La zona de trabajo se tiene que encontrar adecuadamente iluminada.

2.7 Golpes con objetos inmóviles: El espacio en las cabinas de selección en algunas zonas es limitado por lo que existe la posibilidad de sufrir golpes con la estructura de la cabina de triaje, y en ocasiones con las plataformas usadas para elevar la altura del personal, que acompañado de una inadecuada iluminación, una falta de orden y limpieza en el interior de la cabina y zonas de paso dará lugar a la materialización de este riesgo.

Medidas preventivas:

- √ La circulación en el interior de la cabina debe ser ordenada, evitando en todo momento las prisas y carreras.
- √ Se debe mantener el orden y la limpieza dentro de la cabina de selección, evitando en todo momento la acumulación de objetos en los pasillos, queda prohibido la recuperación de residuos de la cinta de transporte.
- √ Las zonas de trabajo tienen que encontrarse adecuadamente iluminadas.
- √ Las plataformas se deberán ubicar en lugares donde no impliquen riesgo de golpes para los usuarios de la cabina.

2.8 Golpes y cortes con objetos o herramientas: En la selección de residuos se pueden sufrir este tipo de accidentes, con los diferentes residuos que llegan a través de la cinta transportadora. La falta de formación e información sobre los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas, acompañados de un incumplimiento de las medidas de seguridad (no cumplir la consignación de equipos o la distancia de seguridad con los equipos que está trabajando en la planta entre otros) y un inadecuado mantenimiento de los equipos de trabajo puede ocasionar daños a los trabajadores encargados de realizar esta tarea.

Medidas preventivas:

➤ Cinta de selección

El manejo de los residuos voluminosos, así como por la presencia que puede haber entre la basura de diversos residuos (jeringuillas, latas...) pueden producir al operario golpes y cortes en las manos, antebrazo..., cuando procede a retirar los objetos voluminosos de la cinta.

- √ Toda la operativa de manipulación manual de residuos se realizará siempre con guantes de seguridad anticorte debidamente certificados. El guante deberá ofrecer una resistencia mínima para manipular objetos cortantes (latas, etc.) con seguridad, así como tener una longitud de muñeca y una sujeción a la misma suficiente para proteger esta zona de posibles contactos con residuos.
- √ Estará totalmente prohibido recuperar ningún residuo.
- √ En cualquier caso, toda bolsa que se sospeche pueda contener este tipo de residuos cortantes o punzantes, deberá ser manipulada con extrema precaución y habiendo parado previamente el funcionamiento de la cinta transportadora.
- √ Se recomienda facilitar a los trabajadores de este puesto manguitos y delantal que complementen la protección ofrecida por los guantes.
- √ En caso de producirse un corte con un elemento metálico o un pinchazo con una aguja, el trabajador deberá acudir inmediatamente al centro médico para ser sometido a las pruebas y tratamientos oportunos.
- √ Queda terminantemente prohibido la apertura manual de las bolsas de basura que lleguen a la línea de selección cerradas.
- √ La ropa de trabajo será pantalón largo y camisa larga. Es recomendable el uso de manguitos.
- √ Cuando el objeto sea demasiado grande se pedirá ayuda al compañero, con el fin de evitar un sobreesfuerzo y el acercamiento del residuo al cuerpo que puedan ocasionar cortes y/o golpes. Previamente se procederá a la parada de la cinta para poder realizar dicha operación en condiciones seguras.
- √ Estos operarios no están autorizados para realizar manipulaciones en los equipos de trabajo. En el caso de detectar una anomalía en las cintas de triaje deben comunicarlo de forma inmediata al responsable de mantenimiento. Bajo ningún concepto deben manipular en los equipos de trabajo.
- √ Solo podrá llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo personal formado específicamente para ello, y que cuente con el manual de instrucciones del fabricante.

- √ Se mantendrá en perfecto estado de funcionamiento todos los equipos de trabajo. (Establecimiento de un plan de mantenimiento preventivo que incluya toda la instalación y equipos de la planta, dicho plan se realizará de acuerdo al manual del fabricante y atendiendo a las necesidades de nuestra actividad tomando como mínimo lo indicado por el fabricante).
- √ Se mantendrán en perfecto estado de funcionamiento los paros de seguridad de los distintos equipos de trabajo que hay en la cabina de triaje (los paros de emergencias, protecciones... tienen que estar incluidos dentro del plan de mantenimiento). Y se señalarán adecuadamente.

➤ Operaciones de limpieza de la cabina, pasarela...

Para todas las operaciones de limpieza de la cabina, pasarelas... será obligatorio el uso de guantes de protección contra agresiones mecánicas.

➤ Operaciones de desatasco y limpieza de la cinta

Durante las operaciones de mantenimiento básico y limpieza que realizan los trabajadores también está presente el riesgo de cortes y golpes, para ello se deberá tomar como medidas preventivas:

- √ Todas las operaciones de desatasco, limpieza, funcionamiento, mantenimiento, reparación, ... de los equipos de trabajo tienen que realizarse de acuerdo al manual del fabricante y a los procedimientos de trabajo realizados por el centro. Siempre con la máquina totalmente desconectada de la fuente de energía, tras haber tomado todas las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se esté efectuando la operación y tras haber comprobado la inexistencia de energía residual peligrosa. Cumplimiento de la IGPNL-19: Consignación de equipos.
- √ Solo podrá llevar a cabo dichas operaciones el personal que se encuentre autorizado para ello y disponga de los documentos nombrados anteriormente.
- √ Utilización obligatoria de guantes de protección frente a agresiones mecánicas.
- √ Todas las partes móviles de la maquinaria tienen que encontrarse protegidas impidiendo el contacto directo de los operarios asimismo, debe establecerse la prohibición de manipular estos equipos a cualquier persona que no haya sido formada y autorizada para su uso y manipulación. Adicionalmente, en las operaciones más peligrosas en

máquinas deben adoptarse medidas preventivas específicas establecidas en los procedimientos elaborados por el centro de trabajo.

- √ La manipulación, mantenimiento y uso de la maquinaria solo se podrá llevar a cabo por las zonas previstas para ello.
- √ Si en caso de reparación o mantenimiento por personal cualificado y formado para dicha labor se procediese al desmontaje de las protecciones antes de su nueva puesta en funcionamiento todas las protecciones tienen que encontrarse montadas adecuadamente.
- En cuanto a la utilización de herramientas para las operaciones de mantenimiento y o limpieza:
 - √ Utilizar las herramientas adecuadas al trabajo a realizar.
 - √ Hacer un correcto uso de las herramientas.
 - √ Transportar las herramientas de forma segura.
 - √ Mantener las herramientas en perfecto estado de uso.
 - √ Las herramientas deterioradas deberán ser reparadas o sustituidas por otras nuevas.
 - √ Comprobar visualmente el estado de las herramientas antes de utilizarlas.
 - √ Los equipos de trabajo que se utilicen deberán estar en perfecto estado de uso y cumplir con todas las normativas existentes.
- Respecto al riesgo de sufrir golpes por vehículos o sus elementos móviles:
 - √ Se establecerá la prohibición de aproximarse a los vehículos que estén realizando operaciones de carga o descarga de cajas, o compactadores. Evitando en todo momento situarse en el radio de acción del vehículo o de cualquiera de sus elementos móviles.
 - √ Periódicamente se comprobará que los cierres y anclajes de puertas de cajas y compactadores de los clientes que realizan operaciones de descarga se encuentren en perfecto estado, en el caso de no ser así se les prohibirá el acceso a la planta hasta hayan sido reparados.

2.9 Proyecciones de partículas: Durante las operaciones de triaje pueden producirse proyecciones accidentales de restos de residuos, así como proyecciones durante la limpieza de las instalaciones, y operaciones de desatascado de los equipos de trabajo.

Medidas Preventivas:

- √ Los operarios de triaje deben utilizar gafas de seguridad contra el riesgo de proyecciones o salpicaduras, ya que entre los residuos pueden encontrarse botellas o recipientes con restos de líquidos o partículas que pueden afectarles. Y también por la generación de nubes de polvo al caer determinados residuos en la cinta, por ello utilizarán también mascarillas FFP3.
- √ También utilizarán mandiles de plástico o bata de trabajo que le eviten el contacto directo con las partículas, líquidos... de la ropa de trabajo.
- √ En caso de que los trabajadores sufran cualquier tipo de salpicadura de un producto químico en cara u ojos, deberán acudir rápidamente a la zona de vestuarios y lavar la zona afectada con abundante agua.
- √ Los trabajadores darán parte a la empresa de las anomalías que detecten en el tipo de residuos a recoger.
- √ Durante la limpieza general de las instalaciones utilizarán gafas de protección y mascarilla FFP3.

Durante el desatascado y limpieza de la cinta también utilizarán gafas de protección, todas las operaciones de limpieza, mantenimiento de los equipos de protección se realizarán siguiendo las siguientes medidas de seguridad:

- √ Estos operarios no están autorizados para realizar manipulaciones en los equipos de trabajo. En el caso de detectar una anomalía en las cintas de triaje o en cualquier equipo de la planta deben comunicarlo de forma inmediata al responsable de mantenimiento. Bajo ningún concepto deben manipular en los equipos de trabajo.
- √ Solo podrá llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo personal formado específicamente para ello, y que cuente con el manual de instrucciones del fabricante.

- √ Todas las operaciones de desatascos, limpieza... de los equipos de trabajo tiene que realizarse de acuerdo al manual del fabricante y a los procedimientos de trabajo realizado por el centro y por personal formado para dichas operaciones.
- √ Utilización obligatoria de gafas de protección para limpieza y mantenimiento y mascarilla FFP3 para tareas de limpieza. Todas las operaciones de mantenimiento, limpieza... se llevarán a cabo según el manual de instrucciones del fabricante. Siempre con la máquina totalmente desconectada de la corriente eléctrica, tras haber tomado todas las medidas necesaria para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se esté efectuando la operación y tras haber comprobado la inexistencia de energía residual peligrosa.
- √ Antes de manipular cualquier elemento de la maquina esta debe de encontrarse totalmente parada y con energía cero y verificación de condiciones seguras, tanto para las operaciones de limpieza como para las de mantenimiento preventivo o correctivo.
- √ Todas las partes móviles de la maquinaria tienen que encontrarse protegidas impidiendo el contacto directo de los operarios asimismo, debe establecerse la prohibición de manipular estos equipos a cualquier persona que no haya sido formada y autorizada para su uso y manipulación. Adicionalmente, en las operaciones más peligrosas deben adoptarse medias preventivas específicas establecidas en los procedimientos elaborados por el centro de trabajos en máquinas.
- √ Se mantendrán en perfecto estado de funcionamiento todos los equipos de trabajo, estableciendo una plan de mantenimiento preventivo que incluya toda la instalación, equipos de trabajo y vehículos de la planta, dicho plan de mantenimiento tiene que ser elaborado partiendo del manual de instrucciones del fabricante, teniendo que incluirse en él, los paros de emergencias y elementos de protección y seguridad de los equipos de trabajo.
- √ La manipulación, mantenimiento y uso de la maquinaria solo se podrá llevar a cabo por las zonas previstas para ello.
- √ Si en caso de reparación o mantenimiento por personal cualificado y formado para dicha labor se procediese al desmontaje de las protecciones antes de su nueva puesta en funcionamiento todas las protecciones tienen que encontrarse montadas adecuadamente.

- √ Las puertas de acceso al electroimán deben encontrarse enclavadas al funcionamiento del equipo, en el momento que se abren las puertas el equipo tiene que parar automáticamente. (Cualquier acceso al área de influencia de este equipo de trabajo se debe realizar bajo condiciones de desconexión total).

2.10 Atrapamiento por o entre objetos/ Golpes y/o contacto con elementos móviles de las máquinas: Estos operarios puede sufrir algún atrapamiento en el caso de manipular los equipos de trabajo con los que trabajan, ya sea por una manipulación incorrecta, bien por presentar deficiencias en estos equipos de trabajo (cintas) o por un mal procedimiento de trabajo.

Medidas Preventivas:

➤ Cinta de selección

- √ Cuando lleguen residuos voluminosos que impidan una adecuada recepción de los mismos, se parará la cinta hasta que se retiren y una vez que hayan sido depositados en su contenedor, y el trabajador se encuentre listo se volverá a reanudar la marcha de la cinta.
- √ Se conservará en buen estado de funcionamiento la instalación mecánica de la cinta. En el caso de que apareciesen agujeros o cavidades en la cinta o sus baberos, deberá procederse a su reparación inmediata, debido al elevado riesgo que supone de atrapamiento de las extremidades superiores.
- √ Se mantendrá en perfecto estado de funcionamiento todos los equipos de trabajo. (Establecimiento de un plan de mantenimiento preventivo que incluya toda la instalación y equipos de la planta, así como los paros de seguridad y elementos de seguridad de los equipos de trabajo). Todos los paros de seguridad de la cabina de triaje se encontrarán señalizados adecuadamente.
- √ El uniforme de trabajo de los operarios no será muy holgado para reducir el riesgo de resultar atrapados por las partes móviles. Asimismo, no se portarán cadenas, pulseras, etc. que puedan facilitar dichos atrapamientos.

- √ Todos los elementos móviles de la planta deben estar protegidos impidiendo el contacto directo de los operarios.
- √ Estos operarios no están autorizados para realizar manipulaciones en los equipos de trabajo. En el caso de detectar una anomalía en las cintas de triaje deben comunicarlo de forma inmediata al responsable de mantenimiento. Bajo ningún concepto deben manipular en los equipos de trabajo.
- √ Para efectuar cualquier reparación en la cinta transportadora, se tendrá que haber desconectado el equipo, bloqueado el mismo del arranque del conjunto de forma que se evite su puesta en marcha o conexión accidental mientras se esté efectuando la operación y se pueda realizar en condiciones de seguridad y la verificación de la inexistencia de energías residuales peligrosas
- √ Solo podrá llevar a cabo las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo personal formado específicamente para ello, y que cuente con el manual de instrucciones del fabricante.
- √ Todos los equipos de trabajo utilizados deben cumplir con la normativa vigente, y estar en posesión del marcado CE o de la correspondiente declaración de conformidad CE. Y en el caso que sea necesario deben pasar el examen CE tipo correspondiente. Si alguno de los equipos de trabajo careciera de las pertinentes certificaciones debería proceder a su adecuación de acuerdo al RD 1215/1997.
- √ Tanto para las operaciones de limpieza, mantenimiento correctivo y/o preventivo se tienen que realizar procedimientos de trabajo, donde se indiquen las personas responsables de llevarlas a cabo, y los pasos a seguir en cada una de las operaciones, así como los equipos o medios necesarios para llevar a cabo dichas operaciones.
- √ Queda prohibido ajustar, reparar, limpiar, etc. cualquier equipo de trabajo de la planta mientras la instalación esté en marcha. En ningún caso los operarios de selección manual manipularán el equipo ni tan siquiera para realizar desatascos sin la supervisión de los responsables de la planta y/o del personal de mantenimiento.

- √ Todos los operarios que colaboran en operaciones de limpieza y desatascos de equipos deberán encontrarse formados e informados para esta actividad y siempre siguiendo los procedimientos de trabajo nombrados anteriormente.
- √ Las prensas sólo pueden ser manejadas por personas autorizadas y que conozcan el funcionamiento del equipo. Además, en la proximidad de estas máquinas no debe haber personas no relacionadas con ellas, especialmente cuando estén en marcha.
- √ Está totalmente prohibido realizar modificaciones técnicas en las máquinas sin la autorización del fabricante.
- Respecto al riesgo de atrapamiento por vuelco de vehículos o por desplazamiento de sus cajas, compactadores o puertas:
 - √ Se establecerá la prohibición de aproximarse a los vehículos que se encuentren realizando operaciones de carga o descarga de cajas, o compactadores. Evitando en todo momento situarse en el radio de acción del vehículo o de cualquiera de sus elementos móviles.
 - √ Periódicamente se comprobará que los cierres, anclajes de puertas de cajas y compactadores, ganchos de elevación, etc., de los clientes que realizan operaciones de descarga se encuentren en perfecto estado, en el caso de no ser así se les prohibirá el acceso a la planta hasta hayan sido reparados.

2.11 Sobreesfuerzos: La tarea de retirada de materiales voluminosos de la cinta puede suponer unos sobreesfuerzos por la postura que se debe adoptar (de pie y ligeramente inclinado, dependiendo de la altura del trabajador) y por la continua repetición de los mismos movimientos. También se pueden adoptar posturas incorrectas o realizar estiramientos musculares que pueden provocar un sobreesfuerzo. Así como en la descarga de contenedores.

Medidas preventivas:

- √ Se proporcionará una plataforma a los trabajadores que lo soliciten para facilitar la selección de residuos de la cinta y posibilitar la adopción de una postura más cómoda para estos operarios. Dicha plataforma deberá tener las dimensiones mínimas para garantizar un adecuado apoyo de los pies del operario, y estar construida de forma sólida y estable. Se deben proporcionar medios para reducir la fatiga ocasionada por la continua bipedestación.
- √ Se recomienda facilitar a los trabajadores información y formación sobre las acciones que permiten reducir la fatiga física y la posibilidad de sobreesfuerzos.

En este sentido, es aconsejable que los operarios sigan estas instrucciones:

- √ Se evitarán los movimientos innecesarios, limitándose cada operario a recuperar el tipo de residuo que le ha sido asignado.
- √ Se recuperará el residuo cuando pase frente a la posición del operario, evitando inclinar el cuerpo lateralmente.
- √ Así mismo, cuando no pueda evitarse la manipulación manual de cargas pesadas y la carga pueda suponer un riesgo, se solicitará ayuda a un compañero o se utilizará un medio mecánico.

En general, deberán tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- √ Se deben utilizar técnicas de manejo preestablecidas.
- √ Se deben colocar cómodamente las manos, con la mayor superficie de contacto con el objetivo.
- √ Se deben utilizar herramientas auxiliares (gancho, cuerdas, etc.).
- √ Se preverán puntos de descanso durante el recorrido.

Además, en el manejo manual de cargas, la posición del cuerpo se ajustará a los siguientes principios:

- √ Pies firmemente apoyados y ligeramente separados.
- √ Mantener la carga pegada al cuerpo.
- √ Mantener la espalda recta.

- √ Sujetar firmemente el objeto, conservando esta posición durante el transporte.
- √ Flexionar las rodillas al levantar la carga.
- √ Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección durante el transporte.

2.12 Exposición a temperaturas extremas: Debido al material con el cual está construida la nave de selección, existe la posibilidad que durante la época estival e invernal se puedan presentar situaciones de estrés térmico.

Medidas preventivas:

Se debe realizar una evaluación específica del riesgo de estrés térmico en la planta y, en función de los resultados obtenidos, establecer las medidas de prevención y protección necesarias, según NTP 322 sobre la valoración de riesgo de estrés térmico. Índice WBGT.

La existencia de calor en el ambiente laboral constituye frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en el trabajo y, en ocasiones, riesgos para la salud.

Con carácter general es recomendable:

- √ Usar ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- √ Cuando el estrés térmico se deba a altas temperaturas realizar periodos de descanso periódicos donde pueda acudir a tomar agua a un lugar sombreado y aireado.

2.13 Contactos eléctricos: Estos operarios pueden sufrir contactos eléctricos en caso de manipular el cuadro de mandos de accionamiento de la cinta de selección. Así como durante las operaciones de limpieza.

Medidas preventivas:

Estos trabajadores **no tienen** entre sus funciones el mantenimiento general de la instalación eléctrica de la planta ni de los equipos, por lo que deberán notificar cualquier anomalía detectada para que sea una empresa o persona autorizada la que realice estas funciones.

- √ En cualquier caso, no deberá llevar a cabo nunca tareas para las que no se encuentre capacitado.

- √ Únicamente el personal específicamente formado podrá realizar operaciones de mantenimiento o reparación de la instalación eléctrica.
- √ Para llevar a cabo operaciones de mantenimiento y limpieza de las instalaciones se tendrán que establecer procedimientos de consignación y desconexión de la red.
- √ Cualquier operación de mantenimiento o reparación que suponga la manipulación de la instalación eléctrica o cuadros eléctricos debe ser realizada por personal electricista cualificado y acreditado según la ITC-BT 03 del Reglamento Electrotécnico de baja tensión RD 842/2002, o bien la correspondiente acreditación de convalidación del antiguo carné de instalador.
- √ Cualquier manipulación de la instalación eléctrica de la planta o de los equipos de trabajo se debe realizar bajo condiciones de total ausencia de electricidad (sin tensión) y aplicando las técnicas y procedimientos de trabajo especificados en el artículo 4 del RD 614/2001 de protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgo eléctrico.
- √ Frente a los contactos eléctricos indirectos tiene que disponer de un sistema de protección debidamente certificado, de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. RD 842/2002 y sus ITC-BT complementarias.
- √ Todos los cuadros eléctricos deben permanecer cerrados y señalizados mediante señal de riesgo eléctrico.
- √ Tan solo el personal autorizado y formado específicamente puede manipular en el interior de los cuadros eléctricos.
- √ Se recomienda que los cuadros estén dotados de llave y que la llave sea retirada y guardada por el personal autorizado y formado para manipular en ellos.

Durante las tareas de limpieza, se recomiendan a continuación una serie de normas de seguridad referentes al contacto eléctrico directo o indirecto:

- √ Deberá mantener una distancia de seguridad respecto a cables y cuadros eléctricos, para evitar toda posibilidad de contacto accidental.
- √ No manipulará en el interior de cuadros eléctricos, efectuando su limpieza, si ello es necesario, desde el exterior y con procedimientos en seco.

- √ Antes de iniciar limpiezas húmedas en cualquier punto de la instalación se deberá adoptar la precaución de dejar sin tensión los equipos de trabajo que puedan verse afectados por el personal responsable de ello.
- √ No se proyectará agua a los cuadros eléctricos o de control de los equipos de trabajo.
- √ Los operarios deben estar específicamente formados para realizar estas operaciones de forma segura.
- √ Se evitará el empleo de cables de alimentación largos al utilizar herramientas eléctricas portátiles, instalando enchufes en los puntos próximos.
- √ Se emplearán clavijas, prolongadores y bases no desmontables a fin de evitar su manipulación.
- √ Los interruptores deberán ser completamente cerrados, imposibilitando, en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o herramientas.
- √ En los armarios y cuadros eléctricos deberá colocarse una señal donde se haga referencia al tipo de riesgo a que se está expuesto y un cartel que indique que los trabajos en su interior sólo deben ser efectuados por personal especializado.
- √ Se deben inspeccionar periódicamente las conexiones, los aislamientos y las instalaciones a fin de descubrir y reparar los posibles defectos.
- √ Se debe evitar el contacto de los conductores con grasa y aceite.
- √ Los cables eléctricos no deben permanecer por el suelo ni por las vías de paso de personas o vehículos.
- √ Se deben de canalizar los cables de forma protegida frente a posibles deterioros y contactos con personas.
- √ Se debe evitar el contacto de los conductores con grasa y aceite.

2.14. Contacto con sustancias agresivas: A partir de los datos facilitados por la Dirección de la planta y corroborados por los propios trabajadores, los materiales que entran en el proceso de triaje proceden de una recogida de residuos urbanos, por lo que en principio no deberían encontrarse productos químicos susceptibles de generar episodios de contaminación con agentes químicos.

No obstante, como el incumplimiento de un ciudadano, en cuanto al tipo de residuos que deja en los contenedores, podría generar algún episodio de exposición aguda a sustancias agresivas (envases con restos de lejía, desengrasantes, plaguicidas, etc.). También en las tareas de limpieza de las instalaciones.

Medidas Preventivas:

- √ Si se detectan envases que puedan presentar estas características, se parará la cinta y se manipularán extremando las precauciones y con una mascarilla provista de filtro combinado (para partículas sólidas y gaseosas) certificada.
- √ El trabajador utilizará guantes de seguridad contra contaminantes químicos siempre que pueda entrar en contacto con este tipo de sustancias.
- √ La ropa de trabajo cubrirá las extremidades y no se debe permitir la utilización de ropa que no sea la proporcionada por la empresa. En este sentido, se recomienda facilitar manguitos a los trabajadores de este puesto.
- √ En caso de que los trabajadores sufran cualquier tipo de salpicadura de un producto químico en cara u ojos, deberán acudir rápidamente a la zona de vestuarios y lavar la zona afectada con abundante agua.
- √ En caso de emergencia, provocada por la entrada de algún residuo incontrolado que pueda dar lugar a una exposición aguda a sustancias agresivas, se dispondrá del correspondiente equipo de protección individual para las vías respiratorias y se elaborará un procedimiento de actuación ante dicha emergencia.

Algunos de estos operarios pueden llevar a cabo de forma puntual la limpieza del foso de envases, para ello, se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas:

1. Se debe elaborar un procedimiento de trabajo para llevar a cabo esta tarea, en el que se indique la persona autorizada, los medios necesarios y los dispositivos de seguridad y de protección necesarios. El trabajador que realice dicha tarea debe estar informado/formado en dicho procedimiento.
2. Prohibir de forma absoluta fumar dentro o en las proximidades de estos recintos durante la realización de estos trabajos.

3. En el caso de que en los fosos se acumule agua, extraer, previamente a la entrada de cualquier trabajador, toda el agua que sea posible con una bomba.
4. Abrir todas las posibles entradas de aire a estos recintos para permitir su ventilación natural de forma previa al acceso de los trabajadores.
5. Asegurarse de la absoluta imposibilidad de puesta en marcha accidental de los equipos.
6. Habilitar medios adecuados para acceder a su interior.
7. Si es necesario, disponer de un foco de iluminación antideflagrante (tensión de seguridad de 12 V) para mejorar la visibilidad en estas zonas.
8. Facilitar a estos operarios trajes de protección tipo TYVEK (y botas de agua para los fosos), así como mascarilla de filtro combinado, tipo A1P1, guantes de protección (resistentes al agua o a productos químicos) y casco de seguridad.
9. Llevar a cabo una vigilancia exterior permanente, para atender cualquier situación de emergencia que se pudiera producir.
10. Al no ser un foso de R.S.U. no se deben generar y acumular ciertas sustancias, en caso contrario, si existe la posibilidad de presencia de estas sustancias se deberá portar un detector de gases multicanal (Monóxido de carbono, ácido sulfhídrico, metano y escasez de oxígeno).
11. En caso de tener que limpiar los fosos de R.S.U. se deberá informar al departamento PRL para su evaluación y se deberá elaborar un procedimiento de trabajo específico para ello.
 - √ Todos los trabajadores que utilicen productos químicos para la limpieza de las instalaciones utilizarán guantes contra productos químicos, gafas de seguridad y mascarilla o cualquier otro EPIS que venga especificado en la ficha de seguridad de los productos químicos, una copia de dicha ficha deberá ser entregada a todos los usuarios de los productos químicos así como encontrarse en los lugares que se almacenan.
 - √ No trasvasar productos químicos a otros envases que no se encuentren correctamente etiquetados, en caso de realizar trasvase de productos químicos estos se realizarán al aire libre, y con los equipos de protección especificados en su ficha de seguridad. Está prohibido su trasvase a recipientes que no sean los propios, y mucho menos si estos envases son usualmente destinados a contener productos alimenticios.

- √ No se mezclarán diferentes productos químicos por las posibles incompatibilidades que puedan presentar.
- √ Se informará y formará a los trabajadores sobre los riesgos que suponen los productos utilizados, las medidas de seguridad a adoptar y la manera de actuar ante situaciones de emergencia, como derrames, incendios, o intoxicaciones.
- √ Los envases de todos los productos químicos deben cumplir con la normativa sobre etiquetado de productos químicos, almacenarse en lugares especialmente destinados para ello y estar debidamente identificados.
- √ Deben respetarse y conservarse las etiquetas de los productos químicos que se utilicen.
- √ Antes de utilizar cualquier producto se debe leer la etiqueta, donde se nos indica sus características, tipo de daño que puede producir, qué medidas deben adoptarse en su utilización y qué debemos hacer en caso de producirse una intoxicación por dicho producto. Además, se deben consultar las fichas de seguridad que el fabricante nos debe haber suministrado.
- √ En el almacenamiento de los productos químicos se debe procurar separar de los demás los productos corrosivos e inflamables, y éstos entre sí. Todos los productos inflamables se almacenarán de acuerdo con lo especificado en el R.D 379/2001 de almacenamiento de productos químicos y con la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ1.

2.15 Incendio y explosión: Existe la posibilidad de que por motivos diversos (que llegue un camión con la carga encendida, por autoinflamación de un producto, por cortocircuitos, por operaciones de soldadura, etc.) se origine un incendio en la planta.

Medidas preventivas:

- √ Está totalmente prohibido fumar y encender llamas en toda la planta.
- √ Se establecerá un protocolo de actuación para los casos en los que un vehículo pueda llegar con parte de su carga incendiada.
- √ Se mantendrán limpias y en orden todas las instalaciones de la planta.
- √ Estos operarios deberán recibir formación básica acerca del plan de emergencia.
- √ Formar a los trabajadores en la utilización de los equipos de extinción.

- √ Se recomienda que los vehículos dispongan de forma permanente de un extintor de polvo polivalente, que deberá ser sometido a las revisiones periódicas establecidas por la legislación vigente.

2.16. Accidentes causados por seres vivos: Aquellos trabajadores que presenten posibles alergias a picaduras de insectos lo comunicarán al responsable.

Medidas preventivas:

Dadas las características de los residuos tratados, este riesgo debe tenerse en cuenta, por lo cual se debe:

- √ Establecer un plan de limpiezas periódicas de las instalaciones.
- √ Cuando se detecte la presencia de roedores se deberá comunicar a los responsables de la planta para que puedan adoptar las medidas oportunas.
- √ Cuando sea necesario, se realizarán tratamientos de control de plagas en las instalaciones de la planta.

2.17. Atropellos por vehículos: El personal de la planta está expuesto a un riesgo de atropello por vehículos (camiones, carretillas, ...), tanto en el interior de la planta como a nivel general en las instalaciones.

Medidas preventivas:

Se deben respetar las siguientes normas de seguridad:

- √ Todo el personal llevará ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- √ Los trabajadores permanecerán atentos al tráfico de vehículos a su alrededor, si fuese necesario acercándose a los mismos por su lateral y cuando se hayan detenido.
- √ Los trabajadores deberán evitar situarse en las proximidades de la parte trasera de vehículos.

- √ Cuando los camiones se encuentren descargando se mantendrá las distancias de seguridad, dicha descarga de los camiones deberá ser controlada en todo momento por una persona, impidiendo el inicio de la maniobra de acercamiento al lugar de descarga y la propia descarga si existen otras personas en las proximidades.
- √ En presencia de carretillas, palas... se mantendrán las distancias de seguridad para evitar cualquier accidente. En general, se deberá evitar trabajar con pala o carretilla si hay presencia de personas en la zona.
- √ Se respetará en todo momento la señalización de la planta.

2.18. Exposición a agentes químicos: La evaluación de la posible exposición a agentes químicos se hará en base a lo establecido en el R.D. 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Para ello, se analizarán y considerarán especialmente los siguientes factores:

- √ Las propiedades, riesgos específicos y toda aquella información de interés que se obtenga a partir de las etiquetas y fichas de seguridad de estas sustancias.
- √ Los valores límite ambientales (VLA) y biológicos (VLB), si es que los hay.
- √ Las cantidades almacenadas o utilizadas de estas sustancias.
- √ El tipo, nivel y duración de la exposición a estos agentes.
- √ Las conclusiones de los resultados de la vigilancia de la salud.
- √ Cualquier otra condición del trabajo que pueda influir en estos riesgos.

Cuando los resultados de la evaluación revelen un posible riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores, serán de aplicación las medidas específicas de prevención, protección y vigilancia de la salud establecida en los artículos 5, 6 y 7 del anteriormente citado Real Decreto.

Si en cambio, tras el análisis de todos los factores previamente descritos, la evaluación de riesgos pone de manifiesto que sólo existe un riesgo leve para la salud y seguridad de los trabajadores, será suficiente para reducir dicho riesgo la aplicación de los principios de prevención establecidos en el artículo 4 del R.D. 374/2001.

En particular, se recomienda:

- √ Disponer de las fichas de seguridad de todos los productos químicos que manipulen.
- √ Todos los productos químicos que se manipulan han de haber sido valorados por el Servicio de Prevención.
- √ Utilización de los EPI recomendados por el fabricante de los productos químicos en sus fichas de seguridad.
- √ La planta deberá contar con equipos de respiración autónomos para casos de emergencia.
- √ Formación específica en la manipulación de productos químicos para aquellos operarios que realicen tareas de mantenimiento y limpieza.

2.19. Exposición a agentes biológicos: Los trabajos realizados por estos trabajadores en el momento de la realización del presente informe, no implican la exposición a este tipo de agentes. No obstante, existe la posibilidad de entrar en contacto accidentalmente con determinados agentes que puedan estar presentes en los residuos recogidos.

En el caso que las condiciones de trabajo cambien significativamente y aparezca una posible exposición a estos agentes se deberá llevar a cabo la evaluación de estos riesgos conforme a lo establecido en el R. D. 664/1997.

Con carácter general, es recomendable:

- √ Dotar a las cabinas de selección de un sistema de ventilación eficaz y mantenerlas cerradas.
- √ Instalación de un sistema de ventilación que garantice la adecuada renovación del aire en toda la planta.
- √ Establecer un plan de mantenimiento periódico preventivo de los sistemas de ventilación de la planta.
- √ Las instalaciones y equipos deberán ser limpiados antes de proceder a realizar operaciones de mantenimiento o reparación.

ANEXO 6: REFERENCIAS DIDÁCTICAS Y TÉCNICO LEGALES CONSULTADAS:**1. DE ÁMBITO GENERAL:**➤ **Según la Constitución Española:**

- **Artículo 40.2**, “ *Los poderes públicos fomentarán una política que garantice la formación y la readaptación profesionales; velarán por la seguridad e higiene en el trabajo ...* ”.
- **Artículo 43.1**, “*Se reconoce el derecho a la protección de la salud*”.
- **Artículo 43.2**, *Los poderes públicos están obligados a “... organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios”.*

➤ **Según el Estatuto de los trabajadores, Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo:**

- **Art. 1** **Ámbito de aplicación:** “... a los trabajadores que voluntariamente presten sus servicios retribuidos por cuenta ajena y dentro del ámbito de organización y dirección de otra persona, física o jurídica, denominada empleador o empresario”.
- **Art. 4.2, d)** **Derechos de los trabajadores:** “...a su integridad física y a una adecuada política de seguridad e higiene”.
- **Art. 5, b)** **Obligación de los trabajadores:** “...observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten”.
- **Art. 19** **Seguridad e higiene en el trabajo:** “El trabajador, en la prestación de sus servicios, tendrá derecho a una protección eficaz en materia de seguridad e higiene”.

➤ **Según la Ley General de la Seguridad Social, en el Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio**

- **Art. 2.** Garantiza la protección adecuada frente a las contingencias que se contemplan en la Ley. a las personas comprendidas en el campo de aplicación de ésta (definido en el Artículo 7).
- **Art. 115** **Define lo que se entiende por Accidente de Trabajo:** *"...toda lesión corporal que el trabajador sufre con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena".*
- **Art. 116** **Establece el concepto de Enfermedad Profesional:** *"...la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se aprueba por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional". (Cuadro de enfermedades profesionales, R.D. 1299/2006 de 10 de Noviembre, BOE de 302 Diciembre 2006).*

2. EN EL ESTUDIO ERGÓNOMICO:

En este apartado, se especifican aquellas normas que establecen criterios o recomendaciones técnico-legales que permiten la evaluación del riesgo ergonómico.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, de 8 de noviembre

- Art. 15. “Principios de la Actividad Preventiva”, la cual señala la necesidad de adecuar y adaptar el puesto de trabajo a la persona mediante la adecuada concepción y diseño de los puestos, equipos y métodos de trabajo.
- Art. 25. “Protección de trabajadores especialmente sensibles”, por sus características personales o discapacidad física.
- Art. 26. Adecuación del puesto o cambio de puesto para aquellas personas que requieran una protección específica.

Reglamento de los Lugares de Trabajo, RD. 486/1997, de 14 de Abril.

- Anexo I. Parte A. 2. Relativo a los Espacios de trabajo y dimensiones mínimas de los locales y lugares de trabajo para que las condiciones ergonómicas sean aceptables.
- Anexo III. Las condiciones Ambientales de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia, en cuanto a temperatura, humedad y ventilación.
- Anexo IV. La iluminación de cada zona o lugar de trabajo se adecuará a las características de la actividad garantizando un adecuado confort visual.

RD. 1435 / 1992, Máquinas.

- Art. 1.1. Las máquinas deben de diseñarse teniendo en cuenta las variables antropométricas, biomecánicas y los principios ergonómicos al objeto de reducir las posibles molestias y fatigas. En el anexo se indican aquellos requisitos esenciales de seguridad y salud (entre ellos los que afectan a ergonomía) a cumplir.

RD. 1215/1997, Equipos de trabajo, de 18 de julio.

- Art. 3.3. En la actualización de los equipos de trabajo se tendrán en cuenta los principios ergonómicos especialmente en cuanto al diseño del puesto y a las posturas de trabajo adoptadas. En el anexo se indican aquellas disposiciones mínimas generales.

Manipulación Manual de Cargas, RD. 487/1997, de 14 de Abril.

- Indica las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para aquellos trabajos en que la manipulación manual de cargas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Trata de medidas generales que deben de adoptarse para evitar la fatiga corporal inherente al manejo de cargas o pesos.

RD. 773/1997, de 30 de Mayo, Equipos de Protección Individual.

- Art. 5. Establece entre las condiciones generales que deben reunir los equipos de protección individual, la necesidad de adaptarse a las condiciones anatómicas y fisiológicas del trabajador y, en la medida de lo posible, no deberán ser fuente de incomodidad y molestia para el trabajo.

➤ **NORMAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN CONSULTADAS.**

- **NTP 387:** Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
- **NTP 452:** Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural
- **NTP 601:** Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
- **NTP 629:** Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA.

3. EN EL ESTUDIO DEL RUIDO “HIGIENE INDUSTRIAL”:

Dicho informe básicamente se ha desarrollado aplicando:

- **R.D 286/2006, de 10 de Marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Convenio 148 de OIT**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- **Utilización de Calculadores proporciona por la web INSHT.**
- **Consulta de la edición “Cuaderno de la Salud nº 30 El ruido” de Alan Bell Organización Mundial de la salud.**

➤ **NORMAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN CONSULTADAS.**

- **NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido.** Determinación de los niveles representativos.
- **NTP 638: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos.**
- **NTP 136: Valoración del trauma acústico**

4. EN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD:

En este apartado, se especifican aquellas normas que establecen criterios o recomendaciones técnico-legales utilizadas, que permiten la evaluación de riesgos:

Destacar que para la elaboración del informe de seguridad del presente trabajo fin de Máster, se ha empleado básicamente el *Manual de Procedimientos de Prevención de Riesgos Laborales del INSHT*, donde se especifica paso a paso las recomendaciones que deben de incluir en la evaluación de riesgos de cualquier puesto.

- **Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, de 8 de noviembre.**
- **Directiva Marco 89/391/CEE.**
 - **Reglamento de los Servicios de Prevención, RD 39/1997, de 17 de Enero.**
 - **Reglamento de los Lugares de Trabajo, RD. 486/1997, de 14 de Abril.**
 - **Reglamento de Señalización, RD. 485/1997, de 14 de Abril.**
 - **Reglamento Equipos de Trabajo RD. 1215/1997, de 18 de julio.**
 - **Reglamento por el que establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, RD. 1644/2008, de 10 de Octubre.**
 - **Reglamento sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, RD 773/1997, de 30 de Mayo.**
 - **Reglamento sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares RD. 487/1997, de 14 de Abril.**
 - **Etc...**