



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Estructura de Teleformación



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de Fin de Máster

Recopilación de procedimientos de PRL asociados a las máquinas presentes en talleres mecánicos del sector del automóvil

Autor: Javier Sardá Valenciano

Tutor: Marcos Antonio Pérez Delgado

Fecha de entrega: 27/06/2020

Curso Académico 2019-2020

Índice General

I. INTRODUCCIÓN

I.I Antecedentes.....	1
I.II Siniestralidad del sector.....	2
I.III Objeto del TFM.....	4
I.IV Estructura del TFM.....	4
I.V Planteamientos Previos y Metodología.....	4

II. TALLERES DE VEHÍCULOS

II.I Definición.....	7
II.II Clasificación.....	7

III. MAQUINARIA

III.I Introducción.....	9
III.II Descripción de la maquinaria.....	10
III.III Normativa aplicable.....	21

IV. EVALUACIÓN DE RIESGOS

IV.I Introducción.....	25
IV.II Evaluación general de riesgos.....	26
IV.III Evaluación impuesta por legislación específica.....	40

V. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

V.I Introducción.....	43
V.II Procedimientos de Trabajo Seguro (PTS).....	45

VI. CONCLUSIONES

VII. LEGISLACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Placa-distintivo taller [4]	8
Figura 2.2 - Contenido placa-distintivo [4].....	8
Figura 3.1 - Prensa hidráulica 75T [6].....	11
Figura 3.2 - Polipasto manual [9].....	13
Figura 3.3 - Polipasto eléctrico [10].....	13
Figura 3.4 - Elevador de dos columnas [6].....	15
Figura 3.5 - Compresor de desplazamiento positivo por pistón [12].....	17
Figura 3.6 - Desmontadora de neumáticos automática [6].....	19
Figura 3.7 - Equilibradora de ruedas [6].....	20
Figura 4.1 - Proceso de Evaluación [2].....	25

Índice de Tablas

Tabla 1.1 - Evolución del número de empresas del sector [1].....	2
Tabla 1.2 - Relación de empresas según el número de asalariados [1].....	3
Tabla 1.3 - Accidentes de trabajo con baja en jornada laboral en asalariados (España) [2].....	3
Tabla 1.4 - Accidentes de trabajo con baja en jornada laboral en asalariados (C. Autónoma de Canarias) [3].....	3
Tabla 4.1 - Severidad del daño [2].....	34
Tabla 4.2 - Probabilidad de que ocurra el daño [2].....	35
Tabla 4.3 - Niveles de riesgo [2].....	35
Tabla 4.4 - Acciones a desarrollar y temporalización [2].....	36

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

I.1 Antecedentes

El fundamento principal de la legislación preventiva se encuentra en La Constitución Española de 1978, que en su Artículo 40.2 encomienda a los poderes públicos, como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo. Además, el Artículo 43.2, establece la obligación de “...organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios”.

Este mandato constitucional conlleva la necesidad de desarrollar una política de protección de la salud de los trabajadores mediante la prevención de los riesgos derivados de su trabajo y encuentra su pilar fundamental en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

La presencia de España en la Unión Europea precisa armonizar nuestra política con la de la Unión Europea en esta materia, la cual se expresa mediante Directivas. La Ley 31/1995 traspone al derecho español la Directiva Europea 89/391/CEE, e incorpora también disposiciones de otras como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE, relativas a la protección de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal. Así mismo incluye las prescripciones derivadas de los compromisos contraídos por España con la Organización Internacional del Trabajo a partir de la ratificación del Convenio 155, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.

Según el Artículo 6 de la Ley 31/1995, serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas. Con su desarrollo, han quedado establecidas las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores.

Por otra parte, el Artículo 16.1 de la Ley 31/1995 establece que “la prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa [...] a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales...” Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los **procedimientos**, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

Los **procedimientos** o instrucciones de trabajo en la utilización de equipos o en la realización de tareas críticas son una buena herramienta para facilitar la formación de los trabajadores por parte de sus mandos directos y a su vez para la **promoción de la salud** en la empresa y para la **prevención de accidentes**.

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), de acuerdo con el Artículo 8 de la Ley 31/1995, “tiene como misión el análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas.” Para ello publican periódicamente, entre otros documentos, Notas Técnicas de Prevención (NTP) y Guías Técnicas que sirven de apoyo para el desarrollo de la gestión preventiva.

I.II Siniestralidad del sector

La prevención de riesgos es una disciplina a tener en cuenta en cualquier actividad laboral, pero multiplica su importancia cuando el ambiente de trabajo, por sus condiciones, es más propenso a que en él se produzcan accidentes. Éste es el caso de los talleres mecánicos dedicados al sector automovilístico, que por la presencia de máquinas, con los peligros que estas conllevan, y por el esfuerzo físico que deben realizar los trabajadores (manipulación manual de cargas, posturas forzadas, etc.) deben ser especialmente estrictos con los procedimientos de seguridad.

La Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) incluye la actividad desarrollada en los talleres mecánicos dentro del sector G: “Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas”, apartado 45:452, denominado “Mantenimiento y reparación de vehículos de motor”.

De acuerdo con los datos expuestos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2019, existen en España 45.851 empresas dedicadas a esta actividad, de las cuales 2.363 están registradas en la Comunidad Autónoma Canaria.

Tabla 1.1 - Evolución del número de empresas del sector. (Fuente [1])

Nº Empresas (Mantenimiento y reparación de vehículos de motor)	2015	2016	2017	2018	2019
España	42724	43497	44291	45142	45851
C. Autónoma de Canarias	2034	2116	2114	2199	2363

Desde el punto de vista del tamaño de las empresas, y también según los datos del INE, predominan tanto a nivel nacional como de nuestra comunidad, las microempresas (sin asalariados o menos de 10 asalariados) y pequeñas empresas (menos de 50 asalariados).

Tabla 1.2 - Relación de empresas según el número de asalariados. (Fuente [1])

Nº asalariados 2019	C. Autónoma de Canarias	España
Sin asalariados	957 (40.49%)	16415 (35.8%)
1-9	1314 (55.60%)	27892 (60%)
10-49	90 (3.8%)	1496 (3.26%)
50-99	2	34
>100	0	13

Atendiendo al número de accidentes con baja, este sector ocupa el segundo puesto a nivel nacional y el tercero a nivel autonómico según reflejan las estadísticas publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) y las publicadas por el Instituto Canario de Estadística (ISTAC) referidas al año 2019, respectivamente.

Tabla 1.3 - Accidentes de trabajo con baja en jornada laboral en asalariados (España). (Fuente [2])

INSST (2019)	Absolutos	G: Comercio; reparaciones de vehículos
España	517404	73283 (2°)

Tabla 1.4 - Accidentes de trabajo con baja en jornada laboral en asalariados (C. Autónoma de Canarias). (Fuente [3])

ISTAC (2019)	Absolutos	G: Comercio; reparaciones de vehículos
C. Autónoma de Canarias	21899	3319 (3°)

I.III Objeto del TFM

El presente Trabajo de Fin de Master tiene como objeto identificar y analizar los riesgos laborales asociados a las operaciones con maquinaria que se llevan a cabo habitualmente en los talleres mecánicos del sector automovilístico, así como recopilar los procedimientos que deben implantarse para su prevención y control, en aras de conservar la salud de las personas que realizan estas actividades.

I.IV Estructura del TFM

El trabajo consta de siete capítulos. En primer lugar se realiza una introducción acerca del origen de la legislación de prevención de riesgos laborales en España, se aborda la siniestralidad del sector de los talleres mecánicos tanto a nivel nacional como de la Comunidad Autónoma de Canarias, se define el objeto del trabajo y se especifican las hipótesis del trabajo y la metodología empleada. A continuación se define el concepto de “taller” y se clasifican los diferentes tipos según las ramas de trabajo que desarrollen. En el tercer capítulo se define el concepto de “máquina”, se describen los diferentes tipos de máquinas presentes en los talleres mecánicos, así como los riesgos asociados al uso de cada una de ellas, y se refleja la legislación general y específica de aplicación. En el cuarto capítulo se describe cada uno de los riesgos detectados en las máquinas. En el quinto capítulo se desarrollan los procedimientos de prevención de cada una de las máquinas descritas anteriormente. En el sexto capítulo se exponen las conclusiones y en el séptimo y último la bibliografía consultada.

I.V Planteamientos Previos y Metodología.

Planteamientos Previos

Para la realización de este trabajo se parte de los siguientes planteamientos:

1. Las operaciones con máquinas presentes en los talleres mecánicos son una fuente de accidentes de trabajo.
2. Las máquinas más habituales presentes en talleres mecánicos de reparación de automóviles son: Prensa Hidráulica, Polipasto, Elevador, Compresor, Desmontadora de neumáticos, Equilibradora de ruedas.
3. Una correcta evaluación de riesgos en las operaciones con esta maquinaria así como la realización de procedimientos de trabajo seguro deberían: eliminar, minimizar y/o controlar los riesgos de accidente derivados de estas actividades,

contribuyendo a reducir los accidentes; mejorar la formación de los trabajadores; y servir de apoyo a las empresas que utilicen esta maquinaria.

Metodología

“La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención establecen la obligatoriedad de que la empresa desarrolle una serie de actividades preventivas con los procedimientos necesarios y la documentación definida en el Artículo 23 de la citada Ley.” (Fuente [17])

El Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL) es la parte del sistema general de gestión de la organización que define la política de prevención y que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para llevar a cabo dicha política.

Entre los elementos fundamentales para la gestión de un sistema preventivo se encuentran: La Identificación y Evaluación de Riesgos y la Planificación Preventiva dentro de la cual están Instrucciones de trabajo que, si bien la legislación no indica explícitamente cuándo son necesarias en instrucciones de trabajo escritas, ellas facilitan la realización segura de los trabajos que sí exige la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Artículo 14. (Fuente [18])

Para la realización de este TFM y ante la imposibilidad de realizar un estudio “in situ” como consecuencia de la pandemia ocasionada por la infección SARS-CoV-2, se llevó a cabo un estudio teórico con los siguientes pasos:

1º Búsqueda de información: Se realizó una búsqueda de páginas web y documentos en Internet a través del motor de Google con los descriptores: “riesgos y medidas preventivas en talleres mecánicos”, “accidentes talleres mecánicos automovil insst”, “talleres mecánicos”, “maquinaria en talleres mecánicos de reparación de vehículos” y “descripción y manual de instrucciones de maquinaria talleres de vehículos”, cuyos resultados mas destacados han servido para la elaboración del trabajo y se relacionan en la bibliografía.

2º Recopilación de información: Se procedió a recabar toda la documentación y normativa específica aplicable a través de las publicaciones del INSST.

3º Análisis de la información: Tras el análisis de la información se realizó una descripción y clasificación de los talleres mecánicos de reparación de automóviles de acuerdo a la legislación, una descripción de las máquinas, sus usos y peligros asociados a operaciones con las mismas, y una aproximación a los accidentes de trabajo más habituales en dichos talleres.

4º Evaluación de riesgos: Identificación y estimación de riesgos

Para la evaluación de riesgos se empleará la metodología del Texto Técnico del INSST (1996): “Evaluación de Riesgos Laborales”.

Según el mismo, las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes bloques:

- Evaluación de riesgos impuesta por legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.
- Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos.

Se utilizará el método de “Evaluación general de riesgos” que consta de cinco pasos:

1. Clasificación de la actividad: en este caso referida al uso de la maquinaria descrita.

2. Análisis de los riesgos en cada máquina:

2.1 Identificación de los peligros

2.2 Estimación del riesgo: Severidad del daño y probabilidad de que ocurra el daño.

3. Valoración de riesgos para decidir si los riesgos son tolerables.

4. Preparar un plan de control de riesgos.

5. Revisar el plan.

Por otro lado, para la evaluación y control de riesgos en caso de vibraciones y ruido se deberá llevar a cabo “Evaluación de riesgos impuesta por legislación específica” siguiendo los pasos descritos en la metodología determinada por el RD 1311/2005 de 4 de noviembre y RD 286/2006 de 10 de marzo respectivamente, por lo cual se hace una referencia a los mismos en el Capítulo IV.

5º Procedimientos de trabajo seguro

Una vez realizada la evaluación de riesgos se procederá a la elaboración de procedimientos de trabajo seguro para la utilización de cada máquina. Estos procedimientos se elaborarán de acuerdo a la metodología expuesta en la NTP 560: Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo.

CAPÍTULO II. TALLERES DE VEHÍCULOS

II.I Definición

Los talleres de reparación de vehículos se definen como “aquellos establecimientos industriales en los que se efectúen operaciones encaminadas a la restitución de las condiciones normales del estado y de funcionamiento de vehículos automóviles o de equipos y componentes de los mismos, en los que se hayan puesto de manifiesto alteraciones en dichas condiciones con posterioridad al término de su fabricación” según el Artículo 2 del Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles de sus equipos y componentes, modificado posteriormente por el Real Decreto 455/2010, de 16 de abril.

II.II Clasificación

El Artículo 3 del RD 1457/1986, establece que los talleres de reparación de vehículos se clasifican según:

1. Relación con los fabricantes de vehículos y de equipos y componentes:
 - Talleres genéricos, o independientes: Los que no están vinculados a ninguna marca que implique especial tratamiento o responsabilidad acreditada por aquélla.
 - Talleres de marca: Los que están vinculados a empresas fabricantes de vehículos automóviles o de equipos o componentes, nacionales o extranjeros, en los términos que se establezcan por convenio escrito.
2. Rama de actividad:
 - Mecánica: Trabajos de reparación o sustitución en el sistema mecánico del vehículo, incluidas sus estructuras portantes y equipos y elementos auxiliares excepto el equipo eléctrico.
 - Electricidad/Electrónica: Trabajos de reparación o sustitución en el equipo eléctrico del automóvil, tanto básico del equipo motor, como los auxiliares de alumbrado, señalización, acondicionamiento, indicación y control.
 - Carrocería: Trabajos de reparación o sustitución en elementos de carrocería no portantes, guarnicionería y acondicionamiento interior y exterior de los mismos.
 - Pintura: Trabajos de pintura, revestimiento y acabado de carrocerías.

Estas deberán mostrarse en una placa-distintivo en la fachada:



Figura 2.1 - Placa-distintivo taller. (Fuente [4])

De arriba a abajo, la placa estará dividida en tres fajas que hacen referencia a:

- La primera, o más alta, a las cuatro ramas de actividad.
- La segunda, o intermedia, a las especialidades.
- La tercera, o más baja, a las siglas de la provincia de ubicación del taller, al contraste, y al número correspondiente en el Registro Especial.



Figura 2.2 - Contenido placa-distintivo. (Fuente [4])

CAPÍTULO III. MAQUINARIA

III.1 Introducción

Una máquina, del latín “*machīna*”, es un aparato que permite aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos son capaces de recibir una determinada forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

Desde el punto de vista legal, el Real Decreto 1644/2008 define el término “máquina” como:

“Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provisto o destinado a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal, aplicada directamente.”

“Conjunto como el indicado en el primer guión, al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento.”

“Conjunto como los indicados en los guiones primero y segundo, preparado para su instalación que solamente pueda funcionar previo montaje sobre un medio de transporte o instalado en un edificio o una estructura.”

“Conjunto de máquinas como las indicadas en los guiones primero, segundo y tercero anteriores o de cuasi máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina.”

“Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados con objeto de elevar cargas y cuya única fuente de energía sea la fuerza humana empleada directamente.”

Las máquinas deben cumplir una serie de requisitos legales que garanticen la seguridad de los trabajadores que los manipulan, así como los bienes patrimoniales de la empresa. Tales requisitos están recogidos en dos textos legales:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Es el resultado de la transposición de la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas y sustituye al anterior RD 1435/1992.
- 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.

El Real Decreto 1644/2008 establece que las máquinas deberán estar provistas de una declaración CE de conformidad, del marcado CE, del manual de instrucciones original y una traducción del mismo al castellano. Tanto la declaración como el marcado CE indican que la máquina cumple con las disposiciones de seguridad establecidas en el Real Decreto, y por lo tanto pueden ser comercializadas y puestas en servicio.

Por otro lado, el Real Decreto 1215/1997 establece las obligaciones del empresario tanto en materia de instalación, mantenimiento y adaptación de los equipos de trabajo, como de formación, información, consulta y participación de los trabajadores, todo ello encaminado a contribuir a la seguridad de los trabajadores.

El Anexo I del RD 1457/1986 establecía el equipamiento mínimo necesario de los talleres según su rama de actividad y especialidad. A pesar de que este Anexo se suprimió con la entrada en vigor del RD 455/2010, la gran mayoría de los talleres de vehículos cuentan con el equipamiento reflejado en dicho Anexo, tal y como pone de manifiesto el “Estudio de la Realidad de la Seguridad y Salud Laboral y de los Riesgos Existentes en los Talleres de Reparación de Vehículos. Comparativa con la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo (2007-2012)” publicado por INDRA con la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, por lo que entre la maquinaria más habitual presente en los talleres mecánicos se encuentran:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| - Prensa hidráulica. | - Compresor de aire. |
| - Polipasto. | - Desmontadora de neumáticos. |
| - Elevador de vehículos. | - Equilibradora de ruedas. |

III.II Descripción de la maquinaria

Prensa Hidráulica

Las prensas hidráulicas funcionan gracias a un mecanismo de vasos comunicantes que son puestos en marcha por pistones. Ejerciendo fuerzas de pequeña intensidad las transforma en fuerzas de gran magnitud. Según la definición de la norma UNE-EN 693 de Máquinas-herramienta, la prensa hidráulica es “una máquina diseñada o prevista para transmitir energía por movimientos lineales entre platos que cierran por medios hidráulicos con objeto de trabajar (por ejemplo, conformar o cortar) en el troquel un metal en frío o un material compuesto parcialmente por una parte de metal frío. Esta energía se produce por los efectos de una presión hidrostática.”

Los usos generales que se le dan a esta máquina son: (Fuente [5])

- Prensar: para conseguir el alisado de piezas metálicas que pudieran estar dobladas.
- Curvar: mediante el uso de placas se pueden doblar piezas metálicas y obtener diferentes geometrías.
- Perforar: mediante el uso de punzones se pueden perforar piezas metálicas.
- Troquelar: mediante el uso de troqueles se pueden obtener piezas con diferentes tamaños y geometrías.

En los talleres mecánicos en concreto es muy útil para las siguientes operaciones:

- Armar y desarmar cojinetes.
- Unir frenos.
- Colocar bujes.
- Montar diafragmas.



Figura 3.1 - Prensa hidráulica 75T. (Fuente [6])

Los principales peligros asociados a la utilización de prensas hidráulicas son: (Fuente [7])

- Mecánicos:
 - Aplastamientos, cizallamientos, cortes, seccionamientos, enganches, atrapamientos y golpes con partes móviles del troquel y resguardos.
 - Proyección de partículas, fragmentos o componentes de la máquina, piezas y troqueles.
 - Proyección de fluidos hidráulicos a alta presión.
- Eléctricos:
 - Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a fallos en la instalación de protección eléctrica, falta de limpieza/mantenimiento.
- Térmicos:
 - Quemaduras o escaldaduras por contactos con componentes del sistema hidráulico.
- Ergonómicos:
 - Sobreesfuerzos musculares por manejo manual de piezas pesadas.
- Físicos:
 - Ruido.
 - Vibraciones.

Polipasto

Un polipasto es una máquina compuesta por dos o más poleas y una cuerda, cable o cadena que alternativamente va pasando por las diversas gargantas de cada una de estas poleas (Fuente [8]).

Se utiliza para levantar o mover una carga con una gran ventaja mecánica, ya que permite mover piezas pesadas aplicando menor fuerza. En los talleres mecánicos se utiliza fundamentalmente para levantar componentes pesados de los vehículos, como por ejemplo el motor.

Pueden clasificarse según:

- Número de ramales:
 - Sencillo: una sola garganta.
 - Doble: varias vueltas por polea.

- Multiplicación de la fuerza:
 - Factorial: proporcional al número de poleas móviles.
 - Potencial: $2^{(\text{número de poleas})}$
 - Diferencial: dependiendo de la diferencia de radio entre poleas.
- Tipo de ramal:
 - Cuerda
 - Cable
 - Cadena
- Funcionamiento:
 - Manual
 - Eléctrico



Figura 3.2 - Polipasto manual (Fuente [9])



Figura 3.3 - Polipasto eléctrico (Fuente [10])

Los principales peligros asociados a la utilización de polipastos son:

- Mecánicos:
 - Atrapamiento por elementos móviles por mal estado o inexistencia de los resguardos de la parte mecánica.
 - Caída de la carga sobre el operario u objetos debido a rotura del cable de elevación, manejo del equipo/mandos deficiente, falta de formación, uso indebido.
- Eléctricos:
 - Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a fallos en la instalación de protección eléctrica, falta de limpieza/mantenimiento en polipastos eléctricos.
- Ergonómicos:
 - Movimientos repetitivos para izar o bajar la carga en polipastos manuales.
- Físicos:
 - Ruido.
 - Vibraciones.

Elevador de vehículos

Según la NTP 1082, “los elevadores de vehículos son equipos de elevación provistos de soportes de carga guiados mediante una estructura portante para la elevación de todo tipo de vehículos, diseñados para trabajar sobre o bajo la carga y que permiten realizar trabajos de mantenimiento, reparación y verificación”. Son por tanto una de las máquinas principales de cualquier taller mecánico.

Las principales operaciones que se llevan a cabo mediante el uso de elevadores son:

- Montaje y desmontaje ruedas.
- Reparación de fugas (aceite del motor, refrigerante, combustible).
- Reparación del sistema de escape de gases.
- Revisión y reparación del sistema de amortiguación.
- Revisión y reparación del sistema de dirección.
- Revisión y reparación del sistema de frenado.

Hay varios tipos de elevadores de vehículos y se pueden clasificar según:

- Tipo de construcción:
 - Una columna
 - Dos columnas
 - Cuatro columnas
 - Tijera
 - Tijera doble
 - Cilindros soterrados
- Tipo de apoyo del vehículo:
 - Cargando desde el chasis
 - Cargando desde las ruedas



Figura 3.4 - Elevador de dos columnas. (Fuente [6])

Los principales peligros asociados a la utilización de elevadores de vehículos, según la NTP 1082, son:

- Mecánicos:
 - Aplastamiento de extremidades inferiores debidas a situar los pies entre los brazos soporte del elevador o las plataformas y el suelo al bajar el elevador.
 - Aplastamiento del operario o personas en general debidas a una instalación incorrecta del equipo que genera poca visibilidad, manejo del equipo/mandos deficiente.
 - Desplome del equipo de elevación sobre el operario u objetos debido a una instalación incorrecta del equipo, resistencia mecánica insuficiente, sobrecarga del equipo, uso indebido, manejo del equipo/de los mandos deficiente, falta de formación, falta de inspecciones periódicas, mantenimiento deficiente.
 - Caída del vehículo sobre el operario u objetos debido a fallos del sistema de elevación, deficiencias en el posicionamiento del vehículo, manejo del equipo/de los mandos deficiente, falta de formación, uso indebido.
 - Caídas al mismo nivel.
- Eléctricos:
 - Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a fallos en la instalación de protección eléctrica, falta de limpieza/mantenimiento.
- Ergonómicos:
 - Sobreesfuerzos derivados de trabajar bajo el vehículo.

Compresor de aire

Un compresor es una máquina diseñada para tomar el aire del ambiente, almacenarlo y comprimirlo dentro de un tanque llamado calderín para posteriormente dar potencia a otras herramientas neumáticas o bien realizar múltiples tareas.

En los talleres mecánicos se usan principalmente para montar y desmontar componentes del vehículo mediante taladros, hinchar neumáticos y limpiar componentes y herramientas.

Los compresores se pueden clasificar según su principio de funcionamiento básico: (Fuente [11])

- Compresores de desplazamiento positivo:

El principio de funcionamiento de estos compresores se basa en la disminución del volumen del aire en la cámara de compresión donde se encuentra confinado, produciéndose el incremento de la presión interna hasta llegar al valor de diseño previsto, momento en el cual el aire es liberado al sistema.

- Compresores dinámicos:

El principio de funcionamiento de estos compresores se basa en la aceleración molecular. El aire es aspirado por el rodete a través de su campana de entrada y acelerado a gran velocidad. Después es descargado directamente a unos difusores situados junto al rodete, donde toda la energía cinética del aire se transforma en presión estática. A partir de este punto es liberado al sistema.



Figura 3.5 - Compresor de desplazamiento positivo por pistón. (Fuente [12])

Los principales peligros asociados a la utilización de compresores de aire son:

- Mecánicos:
 - Atrapamiento por elementos móviles debido a un deficiente estado o inexistencia de los resguardos de la parte mecánica.
 - Proyección de partículas debido a la expulsión de aire comprimido motivada por la explosión del depósito o un inadecuado mantenimiento de las salidas, racores o mangueras.
 - Explosión del tanque.
- Eléctricos:
 - Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a fallos en la instalación de protección eléctrica, falta de limpieza/mantenimiento.
- Térmicos:
 - Quemaduras por contacto debido a un deficiente estado o inexistencia de los resguardos de la parte mecánica del compresor.
- Físicos:
 - Ruido.
 - Vibraciones.

Desmontadora de neumáticos

Es una máquina que permite desmontar y volver a montar los neumáticos de las llantas siempre y cuando la rueda se haya extraído del vehículo previamente. Esta operación permite sustituir neumáticos desgastados por otros nuevos, reparar pinchazos sin sustituir el neumático y reparar los bordes de la llanta.

Las desmontadoras de neumáticos se pueden dividir en tres grupos: (Fuente [13])

- Manuales: son las más económicas y las más sencillas de instalar.
- Automáticas: funcionan conectadas a un compresor de aire que facilita en gran medida la operación disminuyendo el esfuerzo ejercido por el trabajador.
- Hidráulicas: están diseñadas para trabajar con vehículos de tipo industrial.



Figura 3.6 - Desmontadora de neumáticos automática. (Fuente [6])

Los principales peligros asociados a la utilización de desmontadoras de neumáticos son:

- Mecánicos:
 - Aplastamientos, cizallamientos, cortes, seccionamientos, enganches y atrapamientos entre la llanta y la cabeza de montaje.
 - Proyección de partículas o fragmentos de la llanta o neumático por explosión durante la operación.
 - Caída de la rueda sobre las extremidades inferiores del operario.
 - Proyección de partículas debido a la expulsión de aire comprimido motivada por un inadecuado mantenimiento de la instalación en las automáticas.
- Eléctricos:
 - Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a fallos en la instalación de protección eléctrica, falta de limpieza/mantenimiento, excepto en las manuales.
- Térmicos:
 - Quemaduras por contacto debido a un deficiente estado o inexistencia de los resguardos de la parte mecánica del compresor en las automáticas.
 - Quemaduras por proyección de fluido hidráulico proveniente de fugas en la instalación en las hidráulicas.
- Ergonómicos:
 - Sobreesfuerzos musculares por manejo manual de piezas pesadas.
- Físicos:
 - Ruido.

Equilibradora de ruedas

Es una máquina que permite determinar el desequilibrio de masas rotativas y aplicarles la corrección necesaria para hacer que giren sin vibraciones. Está constituida por un dispositivo que permite poner y mantener durante cierto tiempo en rotación la masa que hay que equilibrar. Si ésta se hallase equilibrada, los valores de las reacciones sobre los apoyos del eje de rotación serían los estáticos, es decir, los debidos únicamente al peso propio. En caso de desequilibrio, estático o dinámico, los valores de las reacciones varían con relación a dicho valor. (Fuente [14])



Figura 3.7 - Equilibradora de ruedas. (Fuente [6])

Los principales peligros asociados a la utilización de equilibradoras de ruedas son:

- Mecánicos:
 - Enganches, atrapamientos y golpes con partes móviles debido a falta de resguardo.
 - Proyección de partículas, fragmentos o componentes de la rueda ocasionados por un mal anclaje o falta de resguardo.
 - Caída de la rueda sobre las extremidades inferiores del operario.
- Eléctricos:
 - Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a fallos en la instalación de protección eléctrica, falta de limpieza/mantenimiento.
- Térmicos:
 - Quemaduras por contacto con el neumático en movimiento debido a falta de resguardo.

- Ergonómicos:
 - Sobreesfuerzos musculares por manejo manual de piezas pesadas.
- Físicos:
 - Ruido.

III.III Normativa aplicable

Normativa general:

- 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.

Establece las obligaciones del empresario tanto en materia de instalación, mantenimiento y adaptación de los equipos de trabajo, como de formación, información, consulta y participación de los trabajadores, todo ello encaminado a contribuir a la seguridad de los trabajadores.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Dispone que las máquinas deberán estar provistas de una declaración CE de conformidad, del marcado CE, del manual de instrucciones original y una traducción del mismo al castellano. Tanto la declaración como el marcado CE indican que la máquina cumple con las disposiciones de seguridad establecidas en el Real Decreto, y por lo tanto pueden ser comercializadas y puestas en servicio.

- Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles de sus equipos y componentes.

Fija los distintos tipos de taller de vehículos, sus condiciones y requisitos para desarrollar la actividad.

- Real Decreto 455/2010, de 16 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Establece las obligaciones del empresario, las condiciones y características que deben reunir las instalaciones y las técnicas y procedimientos de trabajo con las mismas.

- UNE 310001:2016 “Talleres de reparación de vehículos automóviles. Requisitos para la prestación de sus servicios”.

El objetivo de esta norma es ofrecer a los talleres mecánicos de reparación de vehículos la posibilidad de obtener una certificación que actúe como herramienta capaz de reflejar y medir la calidad de su respuesta a las necesidades del cliente de la manera más objetiva posible. Cuenta con requisitos de calidad, medio ambiente o salud y seguridad en el trabajo, por lo que puede beneficiarse de la interacción con otros sistemas de gestión como ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001. (Fuente [15])

Además, la certificación tiene en consideración todos los aspectos propios de los talleres de reparación de vehículos automóviles y de la reparación, instalación y mantenimiento de los mismos y de sus equipos, sistemas y componentes, incluyendo la prestación del servicio, aspectos de gestión e instalaciones.

Normativa específica de maquinaria:

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.

Dispone los requisitos de homologación, conformidad, instalación, puesta en servicio y revisiones de los elevadores de vehículos.

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Establece los requisitos de instalación, puesta en servicio, inspecciones, reparaciones y modificaciones de los equipos a presión.

- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.

- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

- UNE-EN 1493:2011 “Elevadores de vehículos”.

Introduce cambios para aumentar la calidad y los estándares exigidos a los elevadores comercializados a nivel Europeo. Detalla condiciones de diseño o construcción más exigentes, añade una nueva normativa eléctrica con más seguridad, aumenta la seguridad en la elevación con columnas móviles y detalla las características exigibles en el tipo y condiciones del suelo y sus tornillos de anclaje. La velocidad máxima de elevación y descenso será de 0,15 metros por segundo. (Fuente [16])

CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE RIESGOS

IV.I Introducción

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (Fuente [21])

De acuerdo con el texto técnico “Evaluación de Riesgos Laborales”, la evaluación consta de varias etapas:

- Análisis del riesgo: se identifica el peligro y se estima el riesgo en función de la probabilidad y las consecuencias del mismo.
- Valoración del riesgo: se compara el valor del riesgo obtenido con el tolerable y se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. En caso de no ser tolerable, sería necesario controlar el riesgo.

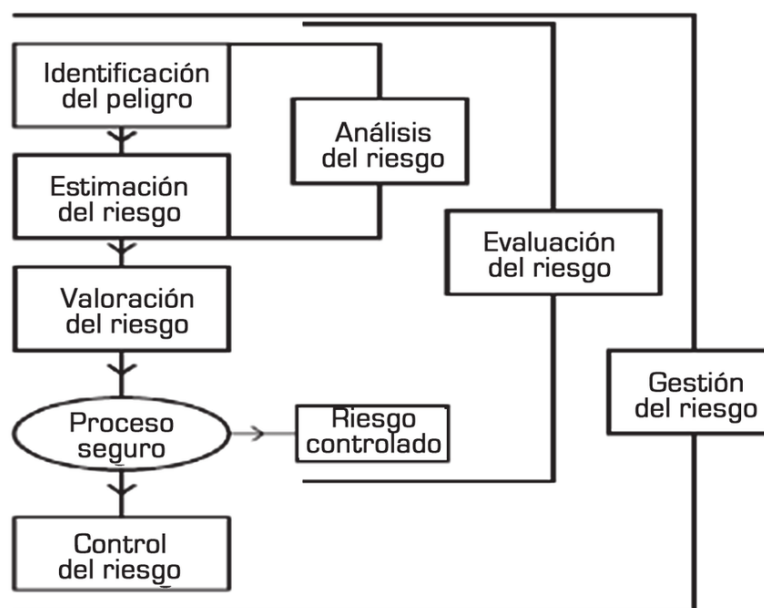


Figura 4.1 - Proceso de Evaluación. Fuente [2]

IV.II Evaluación general de riesgos

Tomando como referencia el Anexo del “Procedimiento de evaluación de riesgos” del IN SST, se elabora una tabla general en la que se hace una relación de los peligros asociados a cada máquina. A continuación se describirán los peligros y las principales fuentes de los mismos.

1º Identificación general de los peligros.

Seguridad en el trabajo	Prensa hidráulica	Polipasto	Elevador	Compresor	Desmontadora de neumáticos	Equilibradora de neumáticos
01	x	x	x	x	x	x
02						
03		x	x			
04	x	x	x		x	x
05		x	x			
06						
07			x			
08	x	x	x	x	x	x
09	x			x	x	
10	x		x	x	x	x
11	x	x	x	x	x	x
12	x	x	x			
13	x		x		x	x
14						
15	x			x		
16	x	x	x	x	x	x
17						
18						
19						
20				x	x	
21						
22						
23			x			
24						
25						
Higiene Industrial						
26						
27	x	x		x	x	x
28						
Ergonomía						
29		x	x			
30						
31						
Códigos						
01 Caída de personas al mismo nivel. 02 Caída de personas a distinto nivel. 03 Caída de objetos por desplome. 04 Caída de objetos por manipulación. 05 Caída de objetos desprendidos. 06 Pisadas sobre objetos. 07 Golpes contra objetos inmóviles. 08 Golpes contra elementos móviles. 09 Golpes o cortes por herramientas. 10 Proyección de fragmentos.		11 Atrapamiento por o entre objetos. 12 Atrapamiento por vuelco de máquina. 13 Sobreesfuerzos. 14 Exposición a temperaturas extremas. 15 Contactos térmicos. 16 Contactos eléctricos. 17 Inhalación o ingestión de sustancias. 18 Contactos con sustancias corrosivas. 19 Exposición a radiaciones. 20 Explosiones.			21 Incendios. 22 Accidentes causados por seres vivos. 23 Atropellos o golpes con vehículos. 24 Accidentes de tráfico. 25 Otros riesgos 26 Exposición a agentes químicos. 27 Exposición a agentes físicos. 28 Exposición a agentes biológicos. 29 Ergonomía geométrica. 30 Ergonomía ambiental. 31 Ergonomía psicosocial.	

Descripción de los peligros de cada máquina:

1. PRENSA HIDRAÚLICA (PH)

Ref.: PH-01	Caída de personas al mismo nivel.
	Caídas que podrían afectar a los trabajadores debido a: - Resbalones o tropiezos producidos por el desorden o falta de limpieza existente en zona de trabajo. - Debido a una iluminación insuficiente. - Por existencia de objetos de reparaciones en el taller.
Ref.: PH-04	Caída de objetos por manipulación.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o la pieza a manipular sobre las extremidades inferiores.
Ref.: PH-08	Golpes contra elementos móviles.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes contra el troquel o partes en movimiento de la prensa.
Ref.: PH-09	Golpes o cortes por herramientas.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes o cortes con el troquel u objetos que se estén trabajando en la prensa.
Ref.: PH-10	Proyección de fragmentos.
	Lesiones, fundamentalmente de carácter ocular, producidas por la proyección de partículas metálicas.
Ref.: PH-11	Atrapamiento por o entre objetos.
	Entre el troquel y la pieza a trabajar o los resguardos.
Ref.: PH-12	Atrapamiento por vuelco de máquina.
	En caso de anclaje deficiente durante la instalación.
Ref.: PH-13	Sobreesfuerzos.
	Debido al manejo de piezas pesadas.
Ref.: PH-15	Contactos térmicos.
	Quemaduras por contactos con componentes del sistema hidráulico.

Ref.: PH-16	Contactos eléctricos.
	- Directos: con el sistema de alimentación. - Indirectos: debido a defectos internos de las máquinas, fallos en la instalación de protección, falta de limpieza/mantenimiento.
Ref.: PH-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido y vibraciones).
	Durante el conformado de piezas.

2. POLIPASTO (PO)

Ref.: PO-01	Caída de personas al mismo nivel.
	Caídas que podrían afectar a los trabajadores debido a: - Resbalones o tropiezos producidos por el desorden o falta de limpieza existente en zona de trabajo. - Debido a una iluminación insuficiente. - Por existencia objetos de reparaciones en el taller.
Ref.: PO-03	Caída de objetos por desplome.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o diversos objetos que están en suspensión en el polipasto debido a un mal anclaje de los mismos o a una sobrecarga de la máquina.
Ref.: PO-04	Caída de objetos por manipulación.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o diversos objetos sobre las extremidades inferiores durante el uso de los mismos.
Ref.: PO-05	Caída de objetos desprendidos.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o diversos objetos que están sueltos sobre la carga suspendida.
Ref.: PO-08	Golpes contra elementos móviles.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes contra la carga suspendida.
Ref.: PO-11	Atrapamiento por o entre objetos.
	Entre la carga suspendida y un elemento fijo.
Ref.: PO-12	Atrapamiento por vuelco de máquina.
	Debido a una sobrecarga del polipasto.

Ref.: PO-16	Contactos eléctricos. (Polipastos eléctricos)
	- Directos: con el sistema de alimentación. - Indirectos: debido a defectos internos de las máquinas, fallos en la instalación de protección, falta de limpieza/mantenimiento.
Ref.: PO-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido y vibraciones). (Polipastos manuales)
	Al izar la carga manualmente con la cadena.
Ref.: PO-29	Ergonomía geométrica. (Polipastos manuales)
	Movimientos repetitivos para izar y descender la carga.

3. ELEVADOR DE VEHÍCULOS (EV)

Ref.: EV-01	Caída de personas al mismo nivel.
	Caídas que podrían afectar a los trabajadores debido a: - Resbalones o tropiezos producidos por el desorden o falta de limpieza existente en zona de trabajo. - Debido a una iluminación insuficiente. - Por existencia objetos de reparaciones en el taller.
Ref.: EV-03	Caída de objetos por desplome.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída del vehículo sobre el operario debido a un mal posicionamiento del mismo en los brazos del elevador. - Caída del vehículo sobre el operario debido a un exceso de carga.
Ref.: EV-04	Caída de objetos por manipulación.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o componentes del vehículo sobre el trabajador durante el uso de los mismos.
Ref.: EV-05	Caída de objetos desprendidos.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o diversos objetos que el operario haya podido apoyar sobre el elevador o el vehículo.
Ref.: EV-07	Golpes contra objetos inmóviles.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes contra las columnas del elevador. - Golpes contra el vehículo, en particular las ruedas al estar situadas en un plano inferior.

Ref.: EV-08	Golpes contra elementos móviles.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes contra los brazos del elevador.
Ref.: EV-10	Proyección de fragmentos.
	Posible proyección de aceite hidráulico en caso de ausencia de mantenimiento de las mangueras y racores.
Ref.: EV-11	Atrapamiento por o entre objetos.
	- Entre el suelo y el vehículo. - Entre el suelo y los brazos del elevador
Ref.: EV-12	Atrapamiento por vuelco de máquina.
	- En caso de anclaje deficiente durante la instalación. - En caso de sobrecarga del elevador.
Ref.: EV-13	Sobreesfuerzos.
	Debido a la peculiaridad de trabajar en un plano situado por encima de la cabeza.
Ref.: EV-16	Contactos eléctricos.
	- Directos: con el sistema de alimentación. - Indirectos: debido a defectos internos de las máquinas, fallos en la instalación de protección, falta de limpieza/mantenimiento.
Ref.: EV-23	Atropellos o golpes con vehículos.
	Por falta de visibilidad o distracciones.
Ref.: EV-29	Ergonomía geométrica.
	Estatismo postural con cuello hiperextendido y brazos extendidos sobre el nivel de los hombros.

4. COMPRESOR DE AIRE (CO)

Ref.: CO-01	Caída de personas al mismo nivel.
	Caídas que podrían afectar a los trabajadores debido a: - Resbalones o tropiezos producidos por el desorden o falta de limpieza existente en zona de trabajo. - Debido a una iluminación insuficiente. - Por existencia de objetos de reparaciones en el taller.

Ref.: CO-08	Golpes contra elementos móviles.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes contra la transmisión del compresor por falta de resguardos.
Ref.: CO-09	Golpes o cortes por herramientas.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes o cortes con herramientas neumáticas.
Ref.: CO-10	Proyección de fragmentos.
	Lesiones, fundamentalmente de carácter ocular, producidas por la proyección de chorros de aire que puede contener impurezas.
Ref.: CO-11	Atrapamiento por o entre objetos.
	Con la transmisión del compresor
Ref.: CO-15	Contactos térmicos.
	Quemaduras por contacto con el motor del compresor.
Ref.: CO-16	Contactos eléctricos.
	- Directos: con el sistema de alimentación. - Indirectos: debido a defectos internos de las máquinas, fallos en la instalación de protección, falta de limpieza/mantenimiento.
Ref.: CO-20	Explosiones.
	Explosión del tanque o las mangueras debidas a: - Sobrecargas. - Falta de mantenimiento. - Usos inapropiados.
Ref.: CO-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido y vibraciones).
	Durante el llenado del tanque y el uso de herramientas neumáticas.

5. DESMONTADORA DE NEUMÁTICOS (DN)

Ref.: DN-01	Caída de personas al mismo nivel.
	Caídas que podrían afectar a los trabajadores debido a: - Resbalones o tropiezos producidos por el desorden o falta de limpieza existente en zona de trabajo. - Debido a una iluminación insuficiente. - Por existencia de objetos de reparaciones en el taller.

Ref.: DN-04	Caída de objetos por manipulación.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o la propia rueda sobre las extremidades inferiores.
Ref.: DN-08	Golpes contra elementos móviles.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes contra la pala destalonadora o los cabezales.
Ref.: DN-09	Golpes o cortes por herramientas.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes o cortes con la pala destalonadora o los cabezales.
Ref.: DN-10	Proyección de fragmentos.
	Lesiones, fundamentalmente de carácter ocular, producidas por la proyección de chorros de aire que puede contener impurezas en caso de no desinflar el neumático antes de realizar la operación o de inflar uno nuevo en mal estado.
Ref.: DN-11	Atrapamiento por o entre objetos.
	- Entre el neumático y la llanta. - Entre la llanta y los cabezales. - En los radios de la llanta mientras gira.
Ref.: DN-13	Sobreesfuerzos.
	Debido al esfuerzo en la manipulación de las ruedas.
Ref.: DN-16	Contactos eléctricos.
	- Directos: con el sistema de alimentación. - Indirectos: debido a defectos internos de las máquinas, fallos en la instalación de protección, falta de limpieza/mantenimiento.
Ref.: DN-20	Explosiones.
	Explosión del neumático debidas a: - No desinflarlo previamente. - Inflar el nuevo estando en mal estado o mal colocado.
Ref.: DN-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido).
	Producido durante el inflado y desinflado del neumático.

6. EQUILIBRADORA DE RUEDAS (EQ)

Ref.: EQ-01	Caída de personas al mismo nivel.
	Caídas que podrían afectar a los trabajadores debido a: - Resbalones o tropiezos producidos por el desorden o falta de limpieza existente en zona de trabajo. - Debido a una iluminación insuficiente. - Por existencia de objetos de reparaciones en el taller.
Ref.: EQ-04	Caída de objetos por manipulación.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Caída de materiales, herramientas o la propia rueda sobre las extremidades inferiores.
Ref.: EQ-08	Golpes contra elementos móviles.
	Riesgo de producción de lesiones en los trabajadores debido a: - Golpes contra la rueda mientras gira.
Ref.: EQ-10	Proyección de fragmentos.
	Lesiones, fundamentalmente de carácter ocular, producidas por la proyección de piedras y suciedad proveniente del neumático mientras gira en caso de ausencia de protección.
Ref.: EQ-11	Atrapamiento por o entre objetos.
	- Entre la máquina y la rueda mientras gira. - En los radios de la llanta mientras gira.
Ref.: EQ-13	Sobreesfuerzos.
	Debido al esfuerzo en la manipulación de las ruedas.
Ref.: EQ-16	Contactos eléctricos.
	- Directos: con el sistema de alimentación. - Indirectos: debido a defectos internos de las máquinas, fallos en la instalación de protección, falta de limpieza/mantenimiento.
Ref.: EQ-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido).
	Durante el giro de la rueda.

2º Estimación y valoración del riesgo.

Para la cuantificación del riesgo se ha de tener en cuenta la severidad y la probabilidad de que se materialice el daño.

- La severidad del daño:

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- b) Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Tabla 4.1 - Severidad del daño. Fuente [2]

Referencia	Descripción	Severidad
LD	• Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. • Molestias e irritación: dolor de cabeza, discomfort.	LIGERAMENTE DAÑINO
D	• Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. • Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.	DAÑINO
ED	• Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. • Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.	EXTREMADAMENTE DAÑINO

- La probabilidad de que ocurra el daño: se gradúa como alta, media y baja.

Tabla 4.2 - Probabilidad de que ocurra el daño. Fuente [2]

Referencia	Descripción	Probabilidad
A	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.	ALTA
M	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.	MEDIA
B	El daño ocurrirá raras veces.	BAJA

Una vez cuantificado el riesgo se valora si es trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable. El cuadro siguiente proporciona un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 4.3 - Niveles de riesgo. Fuente [2]

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
		LD	D	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

Los niveles de riesgo indicados en el cuadro anterior serán la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. La tabla siguiente muestra un criterio como punto de partida para la toma de decisiones y se indican los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, las cuales deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla 4.4 - Acciones a desarrollar y temporización. Fuente [2]

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 (MO)	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.

3º Preparar un plan de control de riesgos.

El resultado de la evaluación de riesgos nos sirve para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos, siendo necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

A continuación se realiza, de forma teórica, una evaluación general de riesgos en cada máquina.

1. PRENSA HIDRAÚLICA (PH)

PRENSA HIDRAÚLICA				
Ref. Riesgo	PELIGROS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO
		Probabilidad	Consecuencias	
PH-01	Caída de personas al mismo nivel	B	LD	T
PH-04	Caída de objetos por manipulación	B	D	TO
PH-08	Golpes contra elementos móviles	B	D	TO
PH-09	Golpes o cortes por herramientas	B	LD	T
PH-10	Proyección de fragmentos	B	D	TO
PH-11	Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TO
PH-12	Atrapamiento por vuelco de máquina	B	ED	MO
PH-13	Sobreesfuerzos	M	LD	TO
PH-15	Contactos térmicos	B	D	TO
PH-16	Contactos eléctricos	B	ED	MO
PH-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido y vibraciones)	- Ruido según RD 286/2006 - Vibraciones según RD 1311/2005		

2. POLIPASTO (PO)

POLIPASTO				
Ref. Riesgo	PELIGROS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO
		Probabilidad	Consecuencias	
PO-01	Caída de personas al mismo nivel	B	LD	T
PO-03	Caída de objetos por desplome	B	ED	MO
PO-04	Caída de objetos por manipulación	B	D	TO
PO-05	Caída de objetos desprendidos	M	D	MO
PO-08	Golpes contra elementos móviles	B	D	TO
PO-11	Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TO
PO-12	Atrapamiento por vuelco de máquina	B	ED	MO
PO-16	Contactos eléctricos	B	ED	MO
PO-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido y vibraciones)	- Ruido según RD 286/2006 - Vibraciones según RD 1311/2005		
PO-29	Ergonomía geométrica	- Métodos específicos		

3. ELEVADOR DE VEHÍCULOS (EV)

ELEVADOR DE VEHÍCULOS				
Ref. Riesgo	PELIGROS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO
		Probabilidad	Consecuencias	
EV-01	Caída de personas al mismo nivel	B	LD	T
EV-03	Caída de objetos por desplome	B	ED	MO
EV-04	Caída de objetos por manipulación	M	D	MO
EV-05	Caída de objetos desprendidos	M	D	MO
EV-07	Golpes contra objetos inmóviles	M	LD	TO
EV-08	Golpes contra elementos móviles	B	LD	T
EV-10	Proyección de fragmentos	B	D	TO
EV-11	Atrapamiento por o entre objetos	B	ED	MO
EV-12	Atrapamiento por vuelco de máquina	B	ED	MO
EV-13	Sobreesfuerzos	M	D	MO

EV-16	Contactos eléctricos	B	ED	MO
EV-23	Atropellos o golpes con vehículos	B	D	TO
EV-29	Ergonomía geométrica	- Métodos específicos		

4. COMPRESOR DE AIRE (CO)

COMPRESOR DE AIRE				
Ref. Riesgo	PELIGROS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO
		Probabilidad	Consecuencias	
CO-01	Caída de personas al mismo nivel	B	LD	T
CO-08	Golpes contra elementos móviles	B	D	TO
CO-09	Golpes o cortes por herramientas	B	LD	T
CO-10	Proyección de fragmentos	B	D	TO
CO-11	Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TO
CO-15	Contactos térmicos	B	D	TO
CO-16	Contactos eléctricos	B	ED	MO
CO-20	Explosiones	B	D	TO
CO-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido)	- Según RD 286/2006		

5. DESMONTADORA DE NEUMÁTICOS (DN)

DESMONTADORA DE NEUMÁTICOS				
Ref. Riesgo	PELIGROS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO
		Probabilidad	Consecuencias	
DN-01	Caída de personas al mismo nivel	B	LD	T
DN-04	Caída de objetos por manipulación	B	D	TO
DN-08	Golpes contra elementos móviles	M	D	MO
DN-09	Golpes o cortes por herramientas	M	D	MO
DN-10	Proyección de fragmentos	B	D	TO
DN-11	Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TO
DN-13	Sobreesfuerzos	M	LD	TO
DN-16	Contactos eléctricos	B	ED	MO
DN-20	Explosiones	B	D	TO
DN-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido)	- Según RD 286/2006		

6. EQUILIBRADORA DE RUEDAS (EQ)

EQUILIBRADORA DE RUEDAS				
Ref. Riesgo	PELIGROS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO
		Probabilidad	Consecuencias	
EQ-01	Caída de personas al mismo nivel	B	LD	T
EQ-04	Caída de objetos por manipulación	B	D	TO
EQ-08	Golpes contra elementos móviles	B	D	TO
EQ-10	Proyección de fragmentos	B	D	TO
EQ-11	Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TO
EQ-13	Sobreesfuerzos	M	LD	TO
EQ-16	Contactos eléctricos	B	ED	MO
EQ-27	Exposición a contaminantes físicos (ruido)	- Según RD 286/2006		

Tras la evaluación de riesgos teórica realizada a las máquinas descritas, observamos que la mayoría de los riesgos para los trabajadores durante el uso de las mismas son triviales o tolerables. Por ello, la elaboración de Procedimientos de Trabajo Seguro constituye una mejora de la acción preventiva y una solución rentable que no supone una carga económica importante para las empresas.

IV.III Evaluación impuesta por legislación específica

Para evaluar el riesgo asociado a la exposición de ruidos y vibraciones es preciso seguir la metodología que indica la legislación específica.

Ruido

El ruido es todo aquel sonido que, por su intensidad o composición espectral, es indeseable o puede originar daños a la salud. Es el contaminante laboral más común, estando presente en casi todas las actividades, y según datos de la Comisión Europea un tercio de los trabajadores europeos está expuesto a niveles de ruido potencialmente peligrosos durante una cuarta parte de su tiempo de trabajo. Los talleres de vehículos se encuentran entre las actividades más ruidosas.

El ruido afecta a la audición produciendo traumatismos sonoros, por exposiciones cortas a intensidades elevadas, e hipoacusia inducida por ruido, por exposiciones prolongadas en el tiempo

a intensidades superiores a 80 dBA. Además tiene efectos adversos en el aparato circulatorio, respiratorio, digestivo, muscular, en el sistema nervioso, en el estado psicológico y puede provocar accidentes al impedir la comunicación (Fuente [20]).

El Artículo 5 del RD 286/2006, sobre “la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido”, establece los siguientes valores de exposición diaria:

Valores límite de exposición:

$$L_{aeq,d} = 87 \text{ dB(A)} \quad L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$$

Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción:

$$L_{aeq,d} = 85 \text{ dB(A)} \quad L_{pico} = 137 \text{ dB(C)}$$

Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción:

$$L_{aeq,d} = 80 \text{ dB(A)} \quad L_{pico} = 135 \text{ dB(C)}$$

El instrumento que permite medir niveles de presión sonora se denomina sonómetro, y se divide en cuatro clases en función de su grado de precisión tal y como establecen las normas CEI 60651 y CEI 60804 emitidas por la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Vibraciones mecánicas

La vibración es un fenómeno oscilatorio que, dependiendo de su intensidad, puede ser desagradable e incluso dañino. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) lo define como “el movimiento transmitido al cuerpo humano por estructuras sólidas capaz de producir un efecto nocivo o cualquier tipo de molestia”. En los talleres, las vibraciones producidas por algunas máquinas pueden afectar a la comodidad y producir trastornos músculo-esqueléticos, neurológicos y vasculares (Fuente [20]).

Las vibraciones pueden ser, según sus características físicas:

- Deterministas (periódicas o no)
- Aleatorias

Según la parte del cuerpo a la que afecten se clasifican en:

- Globales (cuerpo completo)
- Locales

Entre los efectos que pueden producir sobre el cuerpo humano las vibraciones globales, destacan:

- Dolor lumbar y hernias discales.
- Fatiga, insomnio, dolor de cabeza, mareos.
- Efectos en sistemas circulatorio, digestivo, urológico, reproductor y respiratorio.

En cuanto a los efectos que producen las vibraciones locales en el sistema mano-brazo, destacan:

- Síndrome de Raynaud.
- Hormigueo, adormecimiento, pérdida de sensibilidad de dedos y manos.
- Síndrome del Túnel Carpiano.
- Debilidad muscular en brazos y manos.
- Pérdida auditiva producida por la vasoconstricción.
- Fatiga, dolor de cabeza, irritabilidad y trastornos de sueño.

Para medir las vibraciones se emplean “vibrómetros”, los cuales están formados principalmente por un acelerómetro (monoaxial o triaxial) y un monitor.

El Artículo 3 del Real Decreto 1311/2005, sobre “la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas”, establece los siguientes valores de exposición.

- Cuerpo entero:
 - Límite de exposición diaria (8h): 1,15 m/s²
 - Límite de exposición diaria (8h) que da lugar a una acción: 0,5 m/s²
- Sistema mano-brazo:
 - Límite de exposición diaria (8h): 5 m/s²
 - Límite de exposición diaria (8h) que da lugar a una acción: 2,5 m/s²

CAPÍTULO V. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

V.I Introducción

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Artículo 16.1) y su reglamento de desarrollo, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (Artículo 2), establecen que se integrará la PRL en el sistema de gestión general de la empresa (tanto en el conjunto de sus actividades como en todos sus niveles jerárquicos) a través de la implantación de un Plan de Prevención que incluirá entre otras cuestiones, las prácticas y los procedimientos necesarios para realizar la acción preventiva en la empresa.

El INSST elaboró en el año 2000 la NTP 560: Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo, y en 2003 publicó el Manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales: Guía de elaboración.

Los Procedimientos de Trabajo Seguro (PTS), también conocidos como Instrucciones de Seguridad, describen de forma clara y concreta la manera correcta de realizar determinadas operaciones, trabajos o tareas que pueden generar daños si no se realizan en la forma determinada.

Estos instrumentos para la gestión de la PRL se consideran necesarios cuando:

- Las tareas son susceptibles de generar riesgos y con especial relevancia cuando hablamos de riesgos graves o muy graves.
- Las tareas son consideradas críticas, es decir, tareas en las que una acción u omisión puede generar un accidente.
- Las operaciones a ejecutar son de las llamadas “no rutinarias”.

Deben elaborarse procedimientos de trabajo para aquellas tareas que en determinadas condiciones sean susceptibles de generar riesgos, especialmente si éstos son de cierta importancia y van asociados a las actuaciones de las personas.

En el procedimiento están recogidos aquellos aspectos de seguridad a tener en cuenta por las personas responsables de las tareas a realizar, a fin de que conozcan cómo actuar correctamente en las diferentes fases u operaciones y sean conscientes de las atenciones especiales

que deben tener en momentos u operaciones claves para su seguridad personal, la de sus compañeros y la de las instalaciones.

Los PTS pueden y deben utilizarse para la información, formación y adiestramiento de aquellos trabajadores que deben aplicarlos. A tal efecto, además de distribuirlos en las jornadas de información y formación, deberán encontrarse en las inmediaciones de los procesos productivos, equipos de trabajo o tareas que requieran seguir dicho procedimiento para que sean objeto de consulta en caso de ser necesario. Por ello es fundamental informar también a los trabajadores de la ubicación de dichos procedimientos.

Hay que destacar que los procedimientos no deben sustituir a otras medidas preventivas prioritarias para eliminar los riesgos en las instalaciones o áreas de trabajo. Estos tienen un carácter complementario, aunque no por ello de poca importancia.

A continuación, con el conocimiento obtenido de cada máquina y tras la evaluación de riesgos, con independencia de las medidas precisas para el control de los riesgos moderados detectados, se elaboran los procedimientos de trabajo seguro de cada máquina para la mejora de la acción preventiva.

V.II Procedimientos de Trabajo Seguro (PTS)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA PRENSA HIDRÁULICA		Código: Página:1/3 Revisión:
- ÍNDICE - OBJETIVO - ALCANCE - RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - DESARROLLO		
Fecha: Elaborado por:	Fecha: Revisado por:	Fecha: Aprobado por:
Firma:	Firma:	Firma:

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA PRENSA HIDRÁULICA	Código: Página:2/3 Revisión:
OBJETIVO El presente procedimiento se desarrolla con el fin de establecer las pautas a seguir y los equipos de protección que se deben emplear durante la realización de trabajos con la prensa hidráulica. ALCANCE Este procedimiento va dirigido a los trabajadores de los talleres mecánicos que durante su jornada laboral hagan uso de la prensa hidráulica. RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - Jefe del taller: proporcionará a los mecánicos el presente procedimiento y velará por su cumplimiento. - Mecánicos: se comprometerán a llevar a cabo las pautas descritas y a utilizar los equipos de protección reflejados en este procedimiento, además de informar al jefe del taller de las posibles deficiencias detectadas para su revisión y mejora. DESARROLLO 1º Consideraciones previas a la utilización de la prensa hidráulica: • Hacer uso de todos los EPIS. • Mantener una iluminación adecuada en la zona de trabajo. • Utilizar ropa de trabajo con puños ajustables, no llevar pelo suelto, ni colgantes, pulseras o anillos. • Comprobar que los resguardos y dispositivos de protección están colocados y funcionan correctamente. • No anular dispositivos ni retirar resguardos de la prensa. • Cerciorarse de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. • Identificar la ubicación del dispositivo de parada de emergencia. • Disponer de contenedores para recogida de residuos.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA PRENSA HIDRÁULICA	Código: Página:3/3 Revisión:
2º Consideraciones durante la utilización de la prensa hidráulica: • No realizar operaciones de ajuste con la prensa en marcha. • Evitar distracciones. • Tener en cuenta el peso y volumen de las piezas durante su manipulación y hacer uso de medios auxiliares en caso de necesidad. • Sujetar correctamente la pieza a mecanizar. • Ajustar la velocidad de la prensa en función del trabajo a realizar. • Hacer uso de herramientas para separar el material adherido al troquel, nunca las manos. • No manipular partes de la prensa que estén en tensión. • Mantener limpio y despejado el puesto de trabajo. • Evitar las posturas forzadas y continuadas. • Intercalar descansos. • En caso de avería o fallo, señalizarlo correctamente en el mando de puesta en marcha y desconectar el interruptor general. 3º Consideraciones al finalizar el uso de la prensa hidráulica: • Limpiar los residuos generados y disponerlos en los contenedores habilitados. • Recoger las herramientas y útiles empleados. • Detener por completo la prensa. Equipos de Protección Individual que deben emplearse durante los trabajos: • Gafas de seguridad o pantalla facial. • Protección auditiva (si $L_{aeq,d} \geq 80\text{dB(A)}$ o $L_{pico} \geq 135\text{dB(C)}$). • Guantes de seguridad frente a riesgos mecánicos. • Botas de seguridad reforzadas.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL POLIPASTO		Código: Página:1/3 Revisión:
- ÍNDICE - OBJETIVO - ALCANCE - RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - DESARROLLO		
Fecha: Elaborado por:	Fecha: Revisado por:	Fecha: Aprobado por:
Firma:	Firma:	Firma:

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL POLIPASTO	Código: Página:2/3 Revisión:
OBJETIVO El presente procedimiento se desarrolla con el fin de establecer las pautas a seguir y los equipos de protección que se deben emplear durante la realización de trabajos con el polipasto. ALCANCE Este procedimiento va dirigido a los trabajadores de los talleres mecánicos que durante su jornada laboral hagan uso del polipasto. RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - Jefe del taller: proporcionará a los mecánicos el presente procedimiento y velará por su cumplimiento. - Mecánicos: se comprometerán a llevar a cabo las pautas descritas y a utilizar los equipos de protección reflejados en este procedimiento, además de informar al jefe del taller de las posibles deficiencias detectadas para su revisión y mejora. DESARROLLO 1º Consideraciones previas a la utilización del polipasto: • Hacer uso de todos los EPIS. • Mantener una iluminación adecuada en la zona de trabajo. • Comprobar que el área de trabajo está limpia y despejada, disponiendo únicamente de los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del trabajo. • Asegurarse de que la carga a manipular no supera la capacidad de carga del polipasto. • Cerciorarse de la ausencia de personas dentro del radio de acción del polipasto. • Comprobar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad (topes y finales de carrera). • Identificar la ubicación del dispositivo de parada de emergencia. 2º Consideraciones durante la utilización del polipasto: • Está prohibido utilizar el polipasto para el transporte de personas.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL POLIPASTO	Código: Página:3/3 Revisión:
• Antes de izar la carga comprobar que: - Las eslingas están correctamente aplicadas y aseguradas, sin vueltas ni torceduras. - No hay sobre la carga objetos sueltos que puedan caer. - El gancho del puente grúa está nivelado y centrado sobre la carga. - El centro de gravedad está alineado con la vertical de elevación. • Proceder a la elevación siguiendo los pasos: 1. Tensar las eslingas sin levantar la carga para comprobar la fijación. 2. Levantar ligeramente la carga para comprobar su equilibrio y que no se excede la carga máxima. 3. Elevar definitivamente la carga. • No guiar la carga con la mano, emplear cuerdas o pértigas para ello manteniendo una distancia de seguridad. • No situarse en la vertical de la carga suspendida ni permitir que otros lo hagan. • Mantener la atención en la carga durante el transporte. • Trasladar la carga lentamente, sin arranques ni paradas bruscas. • No elevar la carga más de lo necesario, mantener la altura mínima posible evitando colisiones. • Nunca abandonar el puesto de trabajo con cargas suspendidas. • En caso de avería o fallo, señalizarlo correctamente en el mando de puesta en marcha y desconectar el interruptor general. 3º Consideraciones al finalizar el uso del polipasto: • Limpiar los residuos generados y disponerlos en los contenedores habilitados. • Recoger las herramientas y elementos de amarre utilizados. • Frenar el polipasto y dejar los elementos de izado sin carga y en la posición de elevación máxima. • Colocar los interruptores del mando en posición neutra y desconectar el interruptor. • Guardar en lugar apropiado la llave de bloqueo de mando. Equipos de Protección Individual que deben emplearse durante los trabajos: • Casco de seguridad. • Guantes de seguridad frente a riesgos mecánicos. • Botas de seguridad reforzadas.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL ELEVADOR DE VEHÍCULOS		Código: Página: 1/3 Revisión:
- ÍNDICE - OBJETIVO - ALCANCE - RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - DESARROLLO		
Fecha: Elaborado por:	Fecha: Revisado por:	Fecha: Aprobado por:
Firma:	Firma:	Firma:

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL ELEVADOR DE VEHÍCULOS	Código: Página:2/3 Revisión:
OBJETIVO El presente procedimiento se desarrolla con el fin de establecer las pautas a seguir y los equipos de protección que se deben emplear durante la realización de trabajos con el elevador de vehículos. ALCANCE Este procedimiento va dirigido a los trabajadores de los talleres mecánicos que durante su jornada laboral hagan uso del elevador de vehículos. RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - Jefe del taller: proporcionará a los mecánicos el presente procedimiento y velará por su cumplimiento. - Mecánicos: se comprometerán a llevar a cabo las pautas descritas y a utilizar los equipos de protección reflejados en este procedimiento, además de informar al jefe del taller de las posibles deficiencias detectadas para su revisión y mejora. DESARROLLO 1º Consideraciones previas a la utilización del elevador de vehículos: • Hacer uso de todos los EPIS. • Mantener una iluminación adecuada en la zona de trabajo. • Comprobar que el área de trabajo está limpia y despejada, disponiendo únicamente de los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del trabajo. • Comprobar que la zona de movimiento del vehículo y de los brazos soporte de la carga se encuentran delimitados o señalizados. • Verificar visualmente la ausencia de fugas de aceite hidráulico en los latiguillos y mangueras, que los tacos de apoyo no estén desgastados, y el correcto funcionamiento de los seguros de los brazos. • Asegurarse de que el vehículo no supera la capacidad de carga máxima del elevador. • Utilizar ropa de trabajo con puños ajustables, no llevar pelo suelto, ni colgantes, pulseras o anillos. • Cerciorarse de la ausencia de personas dentro del radio de acción del elevador. • Identificar la ubicación del dispositivo de parada de emergencia.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL ELEVADOR DE VEHÍCULOS	Código: Página:3/3 Revisión:
2º Consideraciones durante la utilización del elevador de vehículos: • No realizar ninguna operación de ajuste con el elevador en marcha. • No manipular partes del elevador que estén en tensión. • Evitar las posturas forzadas y continuadas. • Intercalar descansos. • Adecuar la altura del elevador al tipo de trabajo a desarrollar. • Inmovilizar adecuadamente el vehículo antes de elevarlo. • Posicionar el vehículo de manera que el peso se distribuya de forma equilibrada y disponer los puntos de elevación siguiendo las recomendaciones del fabricante del vehículo. • Tener en cuenta las posibles variaciones en la distribución del peso cuando se eliminan componentes del vehículo, empleando soportes adicionales si es necesario. • Mantenerse fuera de la trayectoria del elevador cuando se encuentre en movimiento. • La velocidad máxima tanto de subida como de bajada debe ser 0,15m/s. • No subirse a los elementos de elevación ni al vehículo mientras esté elevado. • Detener el elevador si se aprecia alguna de las siguientes anomalías en el funcionamiento: - Ascensos/descensos con tirones. - Desplazamientos mas lentos de lo normal. - Fugas de aceite hidráulico. • En caso de inestabilidad del vehículo, alejarse del entorno del elevador. • En caso de avería o fallo, señalizarlo correctamente en el mando de puesta en marcha y desconectar el interruptor general. 3º Consideraciones al finalizar el uso del elevador de vehículos: • Limpiar los residuos generados y disponerlos en los contenedores habilitados. • Recoger las herramientas y equipos de trabajo utilizados. • Detener por completo el elevador y proteger los mandos para evitar usos no autorizados. Equipos de Protección Individual que deben emplearse durante los trabajos: • Casco de seguridad. • Guantes de seguridad frente a riesgos mecánicos. • Botas de seguridad reforzadas.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL COMPRESOR DE AIRE		Código: Página: 1/3 Revisión:
- ÍNDICE - OBJETIVO - ALCANCE - RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - DESARROLLO		
Fecha: Elaborado por:	Fecha: Revisado por:	Fecha: Aprobado por:
Firma:	Firma:	Firma:

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL COMPRESOR DE AIRE	Código: Página:2/3 Revisión:
OBJETIVO El presente procedimiento se desarrolla con el fin de establecer las pautas a seguir y los equipos de protección que se deben emplear durante la realización de trabajos con el compresor de aire. ALCANCE Este procedimiento va dirigido a los trabajadores de los talleres mecánicos que durante su jornada laboral hagan uso del compresor de aire. RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - Jefe del taller: proporcionará a los mecánicos el presente procedimiento y velará por su cumplimiento. - Mecánicos: se comprometerán a llevar a cabo las pautas descritas y a utilizar los equipos de protección reflejados en este procedimiento, además de informar al jefe del taller de las posibles deficiencias detectadas para su revisión y mejora. DESARROLLO 1º Consideraciones previas a la utilización del compresor de aire: • Hacer uso de todos los EPIS. • Mantener una iluminación adecuada en la zona de trabajo. • Comprobar que el área de trabajo está limpia, despejada y bien ventilada, disponiendo únicamente de los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del trabajo. • Comprobar que los resguardos y dispositivos de protección están colocados correctamente. • No usar el compresor sin las protecciones montadas. • Asegurarse de que el interruptor de arranque esta en OFF antes de enchufar el compresor. • No usar el compresor en presencia de agua o ambientes húmedos para prevenir contactos eléctricos. • Utilizar ropa de trabajo con puños ajustables, no llevar pelo suelto, ni colgantes, pulseras o anillos. • Revisar el estado de las mangueras, comprobando que soportan la presión del trabajo a realizar.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL COMPRESOR DE AIRE	Código: Página:3/3 Revisión:
2º Consideraciones durante la utilización del compresor de aire: • Comprobar que el presostato y los manómetros funcionan correctamente. • No realizar ninguna operación de ajuste con el compresor en marcha ni con el depósito bajo presión. • No manipular partes del compresor que estén en tensión. • No acercar las manos u otras partes del cuerpo a componentes en movimiento. • No transportar el compresor estando conectado a la fuente eléctrica o con el depósito bajo presión. • No dirigir el chorro de aire directamente hacia el cuerpo. • Si se van a emplear herramientas acopladas a las mangueras, cortar el suministro de aire antes de conectar y desconectar la herramienta. • Intercalar descansos si se emplean herramientas que produzcan vibraciones. 3º Consideraciones al finalizar el uso del compresor de aire: • Limpiar los residuos generados y disponerlos en los contenedores habilitados. • Recoger las herramientas y equipos de trabajo utilizados. • Apagar el compresor y desconectarlo de la fuente eléctrica. • Purgar completamente el depósito. • Almacenar el compresor y las mangueras en un lugar seco, protegido de golpes o abrasiones. Equipos de Protección Individual que deben emplearse durante los trabajos: • Gafas de seguridad o pantalla facial. • Protección auditiva (si $L_{aeq,d} \geq 80\text{dB(A)}$ o $L_{pico} \geq 135\text{dB(C)}$). • Guantes de seguridad frente a riesgos mecánicos.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA DESMONTADORA DE NEUMÁTICOS		Código: Página:1/3 Revisión:
- ÍNDICE - OBJETIVO - ALCANCE - RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - DESARROLLO		
Fecha: Elaborado por:	Fecha: Revisado por:	Fecha: Aprobado por:
Firma:	Firma:	Firma:

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA DESMONTADORA DE NEUMÁTICOS	Código: Página:2/3 Revisión:
OBJETIVO El presente procedimiento se desarrolla con el fin de establecer las pautas a seguir y los equipos de protección que se deben emplear durante la realización de trabajos con la desmontadora de neumáticos. ALCANCE Este procedimiento va dirigido a los trabajadores de los talleres mecánicos que durante su jornada laboral hagan uso de la desmontadora de neumáticos. RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - Jefe del taller: proporcionará a los mecánicos el presente procedimiento y velará por su cumplimiento. - Mecánicos: se comprometerán a llevar a cabo las pautas descritas y a utilizar los equipos de protección reflejados en este procedimiento, además de informar al jefe del taller de las posibles deficiencias detectadas para su revisión y mejora. DESARROLLO 1º Consideraciones previas a la utilización de la desmontadora de neumáticos: • Hacer uso de todos los EPIS. • Mantener una iluminación adecuada en la zona de trabajo. • Comprobar que el área de trabajo está limpia, despejada y bien ventilada, disponiendo únicamente de los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del trabajo. • Utilizar ropa de trabajo con puños ajustables, no llevar pelo suelto, ni colgantes, pulseras o anillos. • Identificar la ubicación del dispositivo de parada de emergencia.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA DESMONTADORA DE NEUMÁTICOS	Código: Página:3/3 Revisión:
2º Consideraciones durante la utilización de la desmontadora de neumáticos: • Desmontar las válvulas de inflado de los neumáticos, para asegurar que no guardan presión, antes de proceder a extraerlos de la llanta. • Comprobar que la rueda está anclada firmemente a la desmontadora antes de extraer el neumático. • Mantener las manos lo mas alejadas posible de la cuña y del borde del neumático mientras el plato esté girando. • Antes de montar un neumático nuevo, comprobar que no está dañado ni deformado y que se ajusta a las dimensiones de la llanta. • Lubricar correctamente todo el perfil del neumático antes de introducir la uña para su montaje. • En caso de avería o fallo, señalizarlo correctamente en el mando de puesta en marcha y desconectar el interruptor general. 3º Consideraciones al finalizar el uso de la desmontadora de neumáticos: • Limpiar los residuos generados y disponerlos en los contenedores habilitados. • Recoger las herramientas y equipos de trabajo utilizados. • Apagar la desmontadora de neumáticos y desconectarla de la fuente eléctrica. Equipos de Protección Individual que deben emplearse durante los trabajos: • Gafas de seguridad o pantalla facial. • Guantes de seguridad frente a riesgos mecánicos. • Botas de seguridad reforzadas.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA EQUILIBRADORA DE RUEDAS		Código: Página: 1/3 Revisión:
- ÍNDICE - OBJETIVO - ALCANCE - RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - DESARROLLO		
Fecha: Elaborado por:	Fecha: Revisado por:	Fecha: Aprobado por:
Firma:	Firma:	Firma:

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA EQUILIBRADORA DE RUEDAS	Código: Página:2/3 Revisión:
OBJETIVO El presente procedimiento se desarrolla con el fin de establecer las pautas a seguir y los equipos de protección que se deben emplear durante la realización de trabajos con la equilibradora de ruedas. ALCANCE Este procedimiento va dirigido a los trabajadores de los talleres mecánicos que durante su jornada laboral hagan uso de la equilibradora de ruedas. RESPONSABLES E INVOLUCRADOS - Jefe del taller: proporcionará a los mecánicos el presente procedimiento y velará por su cumplimiento. - Mecánicos: se comprometerán a llevar a cabo las pautas descritas y a utilizar los equipos de protección reflejados en este procedimiento, además de informar al jefe del taller de las posibles deficiencias detectadas para su revisión y mejora. DESARROLLO 1º Consideraciones previas a la utilización de la equilibradora de ruedas: • Hacer uso de todos los EPIS. • Mantener una iluminación adecuada en la zona de trabajo. • Comprobar que el área de trabajo está limpia y despejada, disponiendo únicamente de los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del trabajo. • Comprobar que los resguardos y dispositivos de protección están colocados correctamente. • Utilizar ropa de trabajo con puños ajustables, no llevar pelo suelto, ni colgantes, pulseras o anillos. • Identificar la ubicación del dispositivo de parada de emergencia.	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON LA EQUILIBRADORA DE RUEDAS	Código: Página:3/3 Revisión:
2º Consideraciones durante la utilización de la equilibradora de ruedas: • Comprobar que la rueda está firmemente anclada al eje antes de hacerla girar. • Comprobar que no hay herramientas ni objetos sobre el eje ni la rueda antes de hacerla girar. • No montar en el eje ruedas de masa o dimensiones superiores a las permitidas. • No acercar las manos u otras partes del cuerpo a los componentes en movimiento. • Esperar a que se detenga completamente la rueda antes de levantar la capota de seguridad. • En caso de avería o fallo, señalizarlo correctamente en el mando de puesta en marcha y desconectar el interruptor general. 3º Consideraciones al finalizar el uso de la equilibradora de ruedas: • Limpiar los residuos generados y disponerlos en los contenedores habilitados. • Recoger las herramientas y equipos de trabajo utilizados. • Apagar la equilibradora de ruedas y desconectarla de la fuente eléctrica. Equipos de Protección Individual que deben emplearse durante los trabajos: • Gafas de seguridad o pantalla facial. • Guantes de seguridad frente a riesgos mecánicos. • Botas de seguridad reforzadas.	

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

La actividad realizada en los Talleres Mecánicos está incluida, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 2009), en el sector G: “Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas”, apartado 45:452, denominado “Mantenimiento y reparación de vehículos de motor”.

Este sector ocupa el segundo puesto a nivel nacional y el tercero a nivel autonómico canario atendiendo al número de accidentes con baja.

El apartado “Mantenimiento y reparación de vehículos de motor” representa, en cuanto a número de empresas, un sector económico estable, con una ligera tendencia al crecimiento y, en cuanto al tipo de empresa, está constituido fundamentalmente por PYMES y microempresas.

Las máquinas presentes en los talleres mecánicos de reparación de vehículos presentan, como todas las máquinas, un riesgo derivado de su manipulación.

El cumplimiento del RD 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, garantiza que se cumplen los requisitos esenciales de seguridad y salud, quedando reflejado en las máquinas provistas de la Declaración CE de conformidad y el marcado CE.

El cumplimiento del RD 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, garantiza la seguridad y salud de los trabajadores una vez que la máquina está instalada en su lugar de trabajo.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales así como el Reglamento de los Servicios de Prevención establecen que se integrará la PRL en el sistema de gestión general de la empresa a través de la implantación de un Plan de Prevención, para cuya aplicación y gestión son instrumentos esenciales la evaluación de riesgos y la planificación de las actividad preventiva.

Dentro de la actividad preventiva, los **procedimientos de trabajo seguro** son una buena herramienta para facilitar la **formación de los trabajadores** y a su vez para la **promoción de la salud** en la empresa y la **prevención de accidentes**.

Si bien la legislación no indica explícitamente cuándo son necesarias las instrucciones de trabajo escritas, estas facilitan la realización segura de los trabajos que sí exige la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Artículo 14.

La evaluación de riesgos teórica de las máquinas descritas en este trabajo y realizada de acuerdo a la “Evaluación general de riesgos” (INSST), no ha detectado riesgos importantes ni intolerables, siendo en su mayoría triviales o tolerables.

Con independencia de las medidas precisas para el control de riesgos moderados, importantes e intolerables, la aplicación de Procedimientos de Trabajo Seguro constituye una mejora y una solución rentable que no supone una gran carga económica para las empresas.

En este trabajo se proponen unos Procedimientos de Trabajo Seguro, elaborados según la metodología de INSST, para el trabajo en talleres mecánicos de reparación de automóviles con las siguientes máquinas: Prensa hidráulica, Polipasto, Elevador de vehículos, Compresor de aire, Desmontadora de neumáticos y Equilibradora de ruedas.

Estos Procedimientos podrían ser implantados en una empresa real que utilice esta maquinaria.

Señalar que, como cualquier actividad preventiva, los Procedimientos de Trabajo Seguro deben estar sujetos a una revisión continua y modificarse si es preciso.

CAPÍTULO VII. LEGISLACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

Legislación:

- Constitución Española. Boletín Oficial del Estado, 29 de diciembre de 1978, núm. 311.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Directiva 92/85/CEE del Consejo, de 19 de octubre de 1992, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Directiva 94/33/CEE del Consejo, de 22 de junio de 1994, relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo.
- Directiva 91/383/CEE del Consejo, de 25 de junio de 1991, por la que se completan las medidas tendentes a promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de los trabajadores con una relación laboral de duración determinada o de empresas de trabajo temporal.
- [19] Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Bibliografía:

- INSST. (2017). NTP 1082. Elevadores de Vehículos: Seguridad. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/333553/ntp-1082M.pdf/b1d1b85a-ad80-4bda-b7fa-56063ef41478>
- [17] INSST. (2000). NTP 560. Sistema de Gestión Preventiva: Procedimiento de Elaboración de las Instrucciones de Trabajo. Recuperado de: https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_560.pdf/0c56c4f5-3ea4-4d79-b96f-3ace47be2316
- INSST. (2003). NTP 631: Riesgos en la Utilización de Equipos y Herramientas Portátiles, Accionados por Aire Comprimido. Recuperado de:

https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_631.pdf/85f21b67-1b8c-4373-af87-64bd8fecfdef

- [18] INSST. (2003). Manual de Procedimientos de Prevención de Riesgos Laborales: Guía de Elaboración. Recuperado de: https://www.insst.es/-/manual-de-procedimientos-de-prevencion-de-riesgos-laborales-guia-de-elaboracion-ano-2003?redirect=https%3A%2F%2Fwww.insst.es%2Fresultados-de-busqueda%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_keywords%3Dmanual%2Bde%2Bprocedimientos%26_3_struts_action%3D%252Fsearch%252Fsearch&inheritRedirect=true
- INSST. (2003). Procedimiento de Evaluación de Riesgos. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/455702/ejemplo4.pdf/6b43b1e4-9303-4034-a838-09d975140942>
- [21] INSST. (1996). Evaluación de Riesgos Laborales. Texto Técnico. Recuperado de: https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d
- [20] Rodríguez, M. (2010). Introducción a la Higiene Industrial.
- Consejería de Economía y Hacienda, Región de Murcia. Prevención de Riesgos Laborales en Uso de Maquinaria y Herramientas. Recuperado de: [http://www.carm.es/web/Blob?ARCHIVO=Preveni%C3%B3n%20de%20riesgos%20laborales%20en%20uso%20de%20maquinaria%20y%20herramientas.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=96070&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c\\$m743,50962,2677](http://www.carm.es/web/Blob?ARCHIVO=Preveni%C3%B3n%20de%20riesgos%20laborales%20en%20uso%20de%20maquinaria%20y%20herramientas.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=96070&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c$m743,50962,2677)
- Confederación de Empresarios de Málaga. (2009). Manual de Riesgos Específicos en los Principales Sectores Productivos de la Provincia de Málaga. “Trabajos en Talleres Mecánicos”. Recuperado de: http://www.cem-malaga.es/portalcem/novedades/2009/PRL_CEM/docs/manual.pdf
- UGT-Madrid. (2011). Manual Informativo de PRL: Automoción. Recuperado de: https://madrid.ugt.org/sites/madrid.ugt.org/files/node_gallery/Galeria%20Publicaciones/MANUAL%20AUTOMOCION%20LOW_2011.pdf
- Mutua Balear. Buenas Prácticas en Talleres de Reparación de Vehículos. Recuperado de: <https://www.mutuabalea.es/verFichero.php?id=285>

- Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de PRL. (2012). Manual de Seguridad y Salud para Operaciones en Talleres Mecánicos y de Motores Térmicos. Recuperado de: <https://www.sprl.upv.es/msmecanico1.htm>
- ACHS. (2012). Prevención de Riesgos en Talleres Mecánicos. Recuperado de: <https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/08/prevencic3b3n-de-riesgos-en-talleres-mecc3a1nicos.pdf>
- Junta de Castilla y León. Consejería de Economía y Empleo. (2008). Guía de prevención de riesgos laborales en los servicios de reparación y mantenimiento rápido de vehículos en Castilla y León. Recuperado de: http://www.exyge.eu/blog/wp-content/uploads/2016/10/prl_talleres-mecanicos.pdf
- Grupo MGO. Módulos de Formación: Talleres Mecánicos. Recuperado de: http://www.tcbilbao.com/doc_prev/cursos/talleres_mec.PDF
- FREMAP. Manual de Seguridad y Salud en Talleres de Reparación de Vehículos. Recuperado de: <https://prevencion.fremap.es/Buenas%20prcticas/MAN.043%20-%20M.S.S.%20Talleres%20Reparacion%20Vehiculos.pdf>
- Confederación Canaria de Empresarios. (2012). Manual de Prevención en Riesgos Laborales. Recuperado de: <https://www.ccelpa.org/wp-content/uploads/2012/02/Manual-de-Prevenci%C3%B3n-de-Riesgos-Laborales.pdf>
- INDRA. (2009). Estudio de la Realidad de la Seguridad y Salud Laboral y de los Riesgos Existentes en los Talleres de Reparación de Vehículos. Comparativa con la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo (2007-2012). Recuperado de: <http://mcaugt.org/documentos/0/doc10905.pdf>
- Llacuna, J. ERGA. Formación Profesional. (2001). Trabajos en Talleres de reparación de vehículos. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/160119/N%C3%BAmero+27.+TRABAJOS+EN+TALLERES+DE+REPARACI%C3%93N+DE+VEH%C3%8DCULOS>
- INSST. (1999). Guías para la Acción Preventiva. Taller de Reparación de Vehículos. Recuperado de: https://www.insst.es/documents/94886/96076/gap_005/2fafddcb-810f-4c71-82ab-8a38369233bd
- INENKA. (2019). Riesgos laborales en un taller mecánico: cuáles son y cómo evitarlos. Recuperado de: <https://escuelainenka.com/riesgos-laborales-taller-mecanico/>

- Prevención Docente. Factores de Riesgo en Talleres. Recuperado de:
<http://www.prevenciondocente.com/riesgotaller.htm>

- Unicraft Werkstatttechnik. Manual de Instrucciones. Prensa Hidráulica. WPP 20 E Y 30 E. Recuperado de: <https://www.herraiz.com/uploads/productos/4613/prensa-hidraulica-con-cilindro-movil-aslak-unicraft-wpp-20-te-ref.-6300020-0.pdf>

- Metallkraft Metallbearbeitungsmaschinen. (2009). Instrucciones de Uso. Prensa Hidráulica de Columnas para Taller con Bomba Manual. WPP 15/20. Recuperado de:
<https://www.herraiz.com/uploads/productos/4616/prensa-hidraulica-con-cilindro-movil-aslak-metalkraft-wpp-30-ref.-4001030-0.pdf>

- Verlinde Lifting Equipment. (2014). Manual de Usuario. Polipasto. Stagemaker SR5. Recuperado de:
https://www.stagemaker.com/Imp_Support/manuals_2015/Polipasto_SR1_254_M1-A20_SP.pdf

- Metal Works. Manual de Instrucciones. Polipasto Eléctrico. Recuperado de:
https://www.ferrimarket.com/index.php?controller=attachment&id_attachment=22

- Gedauto. (2011). Manual de Instrucciones. Elevador Hidráulico de Dos Columnas. Recuperado de: <https://www.sculeauto.com/Instructiuni/Elevator%2020%20coloane%204tone.pdf>

- Pintuc Compresores. Manual de Instrucciones y Mantenimiento. Compresor. Recuperado de:
<http://www.pintuccompresores.com/pdf/4a24e5397bcf6/manl-instr-KOALA-EX.SIL-EXTR-DENTAL-AIROL-ESPRIT.pdf>

- Werther International. (2010). Manual de Instrucciones. Desmontadora de Neumáticos Titanium 200/22. Recuperado de: http://www.wertheriberica.com/wp-content/uploads/3_Titanium200-22-ESPAN%CC%83OL.pdf

- Weaver Equipment. Manual de Instrucciones. Desmontadora de Neumáticos 893-IT 20/24. Recuperado de:
<https://www.derekweaver.com/content/product-manuals/Weaver%20Equipment%20W-893%20Tire%20Changer%20Operation%20Manual.pdf>

- Atlas Equipment. Manual de Usuario y Mantenimiento. Desmontadora de Neumáticos Atlas TC-733. Recuperado de:
http://cdn.gregsmithequipment.com/documents/manuals/tirechangers/tc733_manual.pdf

- CEMB USA. (2018). Manual de Usuario. Equilibradora de Ruedas C202. Recuperado de:
<https://cemb-usa.com/wp-content/uploads/2018/01/C202-Manual-de-usuario.pdf>

- Hoffman Megaplan. (2009). Manual de Uso y Mantenimiento. Equilibradora de Ruedas Megaspín S800-2P-B-0835-S. Recuperado de: <https://hofmann-megaplan.com/oldsite/pdf/Megaspin/manual/MS800-2P-B-0835-S.pdf>
- Werther International. (2011). Manual de Instrucciones. Equilibradora de Ruedas Olimp2500. Recuperado de: http://www.wertheriberica.com/wp-content/uploads/1_OLIMP2500-06.2006..NUEVO-MODELO.pdf

Enlaces web:

- [1] Instituto Nacional de Estadística (INE). www.ine.es
- [2] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). www.insst.es
- [3] Instituto Canario de Estadística (ISTAC). www.gobiernodecanarias.org/istac/
- [4] Autoexpress. <http://autoexpress.es/placa-taller>
- [5] LeonetServis. Prensa hidráulica. https://www.leonetservis.es/blog/24_prensas.html
- [6] RSF-Maquinaria. www.rsf-maquinaria.com
- [7] FREMAP. <https://prevencion-en.fremap.es/Buenas%20prcticas/ME.TRI.043.pdf>
- [8] Esquivel, R. Ferrepat. (2018). Qué es un Polipasto. Funcionamiento y tipos. <https://www.revista.ferrepat.com/ferreteria/que-es-un-polipasto-como-funciona-y-que-tipos-hay/>
- [9] Einhell. www.einhell.es
- [10] AgoraDirect. www.agoradirect.es
- [11] Mundocompresor. Tipos de Compresores. <https://www.mundocompresor.com/articulos-tecnicos/diferentes-tipos-compresores>
- [12] Belsaibelsa. www.belsaibelsa.com
- [13] AlmGroup. (2017). Tipos de Desmontadora de Neumáticos. <https://www.almgroup.com.ar/es/noticias/iquestque-uso-tiene-una-desmontadora-de-neumaticos>
- [14] Motorgiga. Equilibradora. <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/equilibradora-maquina-definicion-significado/gmx-niv15-con194030.htm>
- [15] AENOR. www.aenor.com

- [16] Autopos. (2011). <https://autopos.es/en-vigor-la-nueva-normativa-une-en14932011-que-regula-los-elevadores-de-dos-columnas/>
- Universidad Carlos III de Madrid. Prevención de Riesgos Laborales. <https://www.uc3m.es/prevencion/manual-seguridad-salud-2>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Salud Laboral. www.istas.net
- Servicios Taller Mecánico. www.formación-online.es
- Riesgos relacionados con la seguridad en el trabajo: Máquinas. www.riesgoslaborales.saludlaboral.org