



Universidad Miguel Hernández

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Evaluación de maquinaria en taller industrial,
según 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

Trabajo fin de estudio presentado por:	José Manuel Ruiz Romero
Especialidades del TFM:	Seguridad en PRL
Director:	Vicente Blas Sempere López
Curso académico:	2023/2024

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Máster se va a encargar de realizar la evaluación y adecuación dentro de un taller de maquinaria industrial de 5 equipos de trabajo según el anexo I del Real Decreto 1215/1997.

Los equipos a estudiar serán una fresadora, una mortajadora, un torno, un taladro y una grúa. Con el análisis se pretende estudiar el estado actual de los mismos en cuanto a su adecuación al RD, permitiendo poner en práctica lo aprendido durante el presente máster tanto en las asignaturas como en las prácticas cursadas.

Una vez se obtengan los resultados individuales de cada uno de los equipos de trabajo se emitirán las acciones correctivas pertinentes en función de las no conformidades detectadas.

Como conclusión cabe destacar que la maquinaria está en su gran parte cumpliendo la normativa vigente y se encuentra adaptada a lo solicitado.

Palabras clave:

Taller, RD1215/1997, maquinaria, industrial, seguridad.



Índice

1. Introducción.....	5
2. Justificación.....	6
3. Objetivos	7
3.1. Objetivo general	7
3.2. Objetivos específicos	7
4. Material y métodos	8
5. Resultados y discusión.....	14
5.1. Fresadora marca Lagun, modelo FU1600	14
5.1.1. Descripción del equipo de trabajo	14
5.1.2. Evaluación del equipo de trabajo	16
5.1.3. Resultado de la evaluación.....	21
5.1.4. Medidas correctoras	21
5.2. Mortajadora marca URPE, modelo M300G	21
5.2.1. Descripción del equipo de trabajo.....	21
5.2.2. Evaluación del equipo de trabajo	23
5.2.3. Resultado de la evaluación	28
5.2.4. Medidas correctoras	28
5.3. Torno marca Jashöne, modelo M-215-285-E	28
5.3.1. Descripción del equipo de trabajo.....	28
5.3.2. Evaluación del equipo de trabajo	30
5.3.3. Resultado de la evaluación.....	35
5.3.4. Medidas correctoras	35
5.4. Taladro marca Foradía, modelo MT60/2000.....	35
5.4.1. Descripción del equipo de trabajo.....	35
5.4.2. Evaluación del equipo de trabajo	37

5.4.3.	Resultado de la evaluación.....	42
5.4.4.	Medidas correctoras	42
5.5.	Puente grúa 10T Talleres Unidos, nº 56745.....	42
5.5.1.	Descripción del equipo de trabajo.....	42
5.5.2.	Evaluación del equipo de trabajo.....	44
5.5.3.	Resultado de la evaluación.....	49
5.5.4.	Medidas correctoras	49
6.	Conclusiones.....	50
7.	Referencias bibliográficas	51
7.1.	Bibliografía	51



1. Introducción

La intención del presente Trabajo de Fin de Máster, en adelante TFM, se centra en la identificación y comprobación de las condiciones de diferentes equipos de trabajo según lo establecido en el Anexo I del RD 1215/1997, en materia de seguridad en prevención de riesgos laborales. Nos encontramos dentro de un taller de reparación y mantenimiento de maquinaria industrial y de obras públicas que cuenta con diversos equipos de trabajo susceptibles de evaluar bajo el mencionado Real Decreto. Dentro de este taller hemos seleccionado algunos de los diferentes equipos de trabajo sobre los que se enfocará el desarrollo de este TFM.

Como metodología para el desarrollo del TFM se han seguido los siguientes pasos en cada uno de los equipos de trabajo que se detallarán más adelante:

1. Presentación del equipo de trabajo a evaluar.
2. Evaluación del equipo de trabajo bajo las disposiciones del Anexo I del RD 1215/1997, señalando su cumplimiento o las deficiencias detectadas.
3. Proponer, si procede, las mejoras necesarias para la adecuación de dicho equipo de trabajo a las disposiciones mínimas.

Los equipos de trabajo a sobre los que se va a aplicar esta metodología de trabajo son los siguientes:

- Fresadora marca Lagun, modelo FU1600.
- Mortajadora marca Urpe, modelo M300G.
- Torno marca Jashöne, modelo M-215-285-E.
- Taladro marca Foradia, modelo MT60/2000.
- Puente grúa 10T fabricante Talleres Unidos, nº fabricación 56745.

Una vez se hayan evaluado cada uno de los anteriores equipos de trabajo se señalará si cumple, no cumple o no aplica cada uno de los puntos del Anexo I del Real Decreto y posteriormente se emitirá un resultado favorable o desfavorable de cada uno de ellos. En caso de que sea desfavorable se presentarán una serie de medidas correctoras con el objetivo de subsanar las no conformidades detectadas.

2. Justificación

Tomando como referencia el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, nos acogemos a su Anexo I para evaluar diferentes tipos de maquinaria (equipos de trabajo) que pueden ser potencialmente peligrosas en su uso por los operarios, en función de diferentes aspectos que arrojarán al concluir un valor favorable o desfavorable. En caso desfavorable, se proponen puntos de mejora con al finalidad de adecuar dicha maquinaria a la normativa bajo la que se ha analizado.

Se trata de una maquinaria muy común en talleres de mecanizado y fabricación, así como en talleres que ofrecen servicios de reparación y mantenimiento de maquinaria pesada. Por lo tanto es un tipo de maquinaria que está muy extendida y que precisa de cierta maestría y habilidad para trabajar con ella, así como muchas precauciones por su peligrosidad. El operario que utiliza esta maquinaria suele presentar un perfil experimentado ya que para su correcto uso y para que el trabajo sea eficiente y eficaz se precisan muchas horas de uso de la máquina en cuestión.

A pesar de que se trate de una maquinaria común en talleres con este tipo de actividad, la empresa sobre la que se ha realizado el estudio se ubica en un contexto geográfico en el cual hay un reducido número de talleres con la misma actividad, lo que señala que hay escasez de operarios experimentados capaces de trabajar con estas máquinas y que en muchas ocasiones deben hacer de docentes a las nuevas generaciones, y una parte muy importante en esto son las medidas de seguridad a adoptar.

Por otra parte, la posibilidad de realizar este TFM permite aplicar esta metodología de trabajo de forma paralela a diferentes empresas con actividades similares y/o parecidas, lo cual aporta un gran aprendizaje en materia de Seguridad en prevención de riesgos laborales que es la rama principal del mismo.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

El objetivo general del presente TFM se trata de realizar una evaluación, análisis y adecuación de las condiciones de 5 equipos de trabajo instalados en un taller de maquinaria industrial, en base a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de dichos equipos de trabajo. Todo ello con objeto de reducir o minimizar los riesgos o disconformidades detectadas bajo las indicaciones del Anexo I del Real decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

3.2. Objetivos específicos

Como objetivos específicos vamos a detallar los diferentes pasos a seguir en la consecución del objetivo general. El trabajo se desarrollará buscando los siguientes objetivos específicos:

- Identificar el equipo de trabajo.
- Evaluar los riesgos existentes y la relación con los trabajadores afectados.
- Analizar el resultado de la evaluación.
- Establecer las medidas correctivas procedentes.

4. Material y métodos

Para llevar a cabo los objetivos especificados en el apartado anterior, se va a seguir una metodología rigurosa durante todo el trabajo y se realizará de la misma manera en cada uno de los equipos de trabajo.

Como punto de partida, se hace un recorrido por el taller guiados por el gerente de la empresa y el jefe de taller ubicando y situando cada uno de los equipos de trabajo sobre los que se va a desarrollar el presente TFM. Una vez ubicados, se hace una primera toma de contacto con cada uno de los operarios que manejan dichos equipos de trabajo (en algunos casos son especialistas que solamente manejan ese tipo de máquina). Esta entrevista con los operarios es muy valiosa ya que se analiza de manera exhaustiva el funcionamiento de cada equipo de trabajo junto con la persona que mejor lo conoce y se realiza un primer análisis de los riesgos.

Cabe destacar que durante esta visita y las posteriores, se accede a las instalaciones del taller cumpliendo la normativa de PRL y yendo equipados con todos los EPIs necesarios.

A continuación, se presenta el listado que se ha empleado para comprobar los diferentes puntos de evaluación de los equipos de trabajo en función del Anexo I de RD 1215/1997:

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo				
Requisito	Sí	No	No aplica	Observaciones
Órganos de accionamiento				
Son claramente visibles e identificables				
Están indicados con una señalización adecuada				
Están situados fuera de las zonas peligrosas				
Están dispuestos y protegidos frente a accionamientos involuntarios				
Desde el puesto de mando se observa toda la zona de operación				
En caso contrario, existe advertencia acústica o visual que preceda a la puesta en marcha				
Los sistemas de mando son seguros (resistencia y prestaciones de seguridad adecuadas al nivel de riesgo)				
Puesta en marcha				
Solo se efectúa mediante accionamiento voluntario				
Parada				

Existe órgano de accionamiento que permite su parada total en condiciones de seguridad				
La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha				
Se dispone de parada de emergencia				
Caída de objetos o proyecciones				
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a caída de objetos				
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a proyecciones				
Emisión de gases, vapores, líquidos o polvo				
Está provista de dispositivos de captación o extracción de dichos agentes				
Estabilidad. Medios de acceso y permanencia				
La máquina está correctamente estabilizada (fijación u otros medios)				
Las condiciones de acceso y permanencia sobre la máquina son seguras				
Estallido o rotura				
Dispone de medios de protección adecuados frente al riesgo de estallido o				

rotura de elementos del equipo de trabajo				
Contacto mecánico con elementos móviles				
Existen resguardos o dispositivos que impiden el acceso a zonas peligrosas				
Existen dispositivos que garantizan la parada de los elementos móviles antes de acceder a ellos				
Los resguardos y dispositivos de protección son sólidos y resistentes				
No ocasionan riesgos suplementarios				
No pueden ser anulados y puestos fuera de servicio				
Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa				
Permiten la observación del ciclo de trabajo				
Permiten las intervenciones indispensables sin ser desmontados				
Iluminación				
La iluminación de la zona de trabajo y de mantenimiento es adecuada				
Superficies calientes o muy frías				

Las partes de la máquina a temperaturas elevadas o muy bajas están protegidas contra el riesgo de contacto o proximidad de trabajadores				
Dispositivos de alarma				
Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles				
Separación de las fuentes de energía				
Está provista de dispositivos claramente identificables para separar cada fuente de energía				
Señalización y advertencia				
Dispone de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad				
Incendio y condiciones ambientales agresivas				
El equipo es adecuado frente al riesgo de incendio o de calentamiento				
El equipo está provisto de sistemas de protección frente a condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas				
Explosión				
El equipo es adecuado frente al riesgo de explosión				

Riesgo eléctrico				
El equipo es adecuado frente al riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto				
Ruido, vibraciones y radiaciones				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de ruido				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de vibraciones				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de radiaciones				
Líquidos corrosivos o a alta temperatura				
El equipo que opera con líquidos corrosivos dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos				
El equipo que opera con líquidos a alta temperatura dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos				

Una vez se ha realizado la evaluación, se realizará una lista de medidas correctivas en base a aquellas disconformidades detectadas.

Respecto al Anexo II que encontramos en el RD 1215/1997 por el que se regulan las disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo, no es objeto del presente TFM su evaluación. Es la modalidad preventiva de la empresa quien debería comprobar su cumplimiento. En el caso de la empresa que nos ocupa, se dispone de un servicio de prevención ajeno que es quien realiza dicha tarea.

5. Resultados y discusión

A continuación, se muestran los resultados obtenidos tras la evaluación de los diferentes equipos de trabajo, junto con toda la información necesaria obtenida durante el estudio.

5.1. Fresadora marca Lagun, modelo FU1600

5.1.1. Descripción del equipo de trabajo

Se trata de un equipo de trabajo de la marca Lagun, empresa fabricante situada en el País Vasco que se dedica a la fabricación de fresadoras de diversos tipos.

Este equipo de trabajo posee una herramienta de corte en su cabezal, la cual, mediante un movimiento de rotación y desplazamiento en los 3 ejes (x, y, z) va dando la forma deseada a la pieza que se quiere fabricar. El operario desplaza el cabezal que gira a grandes velocidades y va arrancando el material de la pieza original en las zonas en que se desee. El operario que maneja la máquina debe ser un técnico especializado que debe tener amplios conocimientos y experiencia en el uso de la fresadora para obtener los resultados buscados, debido a la complejidad de la misma.

En este caso se trata de una fresadora manual, en la que el operario va moviendo los mecanismos en los 3 ejes mencionados anteriormente y va fabricando la pieza deseada. En modelos más actuales, esto se programa mediante un sistema de control numérico (CNC) y la máquina va realizando el proceso de manera automática hasta conseguir la pieza deseada.

Las piezas que se pueden realizar en esta máquina son de diferentes materiales como acero, acero inoxidable, fundición, aluminio, etc. Y las operaciones de trabajo más habituales son fresado, ranurado, taladrado, mandrilado, roscado, etc.

A continuación, se adjuntan imágenes del equipo de trabajo:



5.1.2. Evaluación del equipo de trabajo

A continuación, se procede a evaluar el equipo de trabajo mediante el check list presentado anteriormente. Este check list está dividido en diferentes secciones para evaluar todas las características necesarias:

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo				
Requisito	Sí	No	No aplica	Observaciones
Órganos de accionamiento				
Son claramente visibles e identificables	X			
Están indicados con una señalización adecuada	X			
Están situados fuera de las zonas peligrosas	X			
Están dispuestos y protegidos frente a accionamientos involuntarios	X			
Desde el puesto de mando se observa toda la zona de operación	X			
En caso contrario, existe advertencia acústica o visual que preceda a la puesta en marcha			X	
Los sistemas de mando son seguros (resistencia y prestaciones de seguridad adecuadas al nivel de riesgo)	X			

Puesta en marcha				
Solo se efectúa mediante accionamiento voluntario	X			
Parada				
Existe órgano de accionamiento que permite su parada total en condiciones de seguridad	X			
La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha	X			
Se dispone de parada de emergencia	X			
Caída de objetos o proyecciones				
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a caída de objetos			X	
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a proyecciones	X			
Emisión de gases, vapores, líquidos o polvo				
Está provista de dispositivos de captación o extracción de dichos agentes			X	
Estabilidad. Medios de acceso y permanencia				
La máquina está correctamente estabilizada (fijación u otros medios)	X			

Las condiciones de acceso y permanencia sobre la máquina son seguras	X			
Estallido o rotura				
Dispone de medios de protección adecuados frente al riesgo de estallido o rotura de elementos del equipo de trabajo	X			
Contacto mecánico con elementos móviles				
Existen resguardos o dispositivos que impiden el acceso a zonas peligrosas	X			
Existen dispositivos que garantizan la parada de los elementos móviles antes de acceder a ellos	X			
Los resguardos y dispositivos de protección son sólidos y resistentes	X			
No ocasionan riesgos suplementarios	X			
No pueden ser anulados y puestos fuera de servicio	X			
Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X			
Permiten la observación del ciclo de trabajo	X			
Permiten las intervenciones indispensables sin ser desmontados	X			

Iluminación				
La iluminación de la zona de trabajo y de mantenimiento es adecuada	X			
Superficies calientes o muy frías				
Las partes de la máquina a temperaturas elevadas o muy bajas están protegidas contra el riesgo de contacto o proximidad de trabajadores			X	
Dispositivos de alarma				
Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles			X	
Separación de las fuentes de energía				
Está provista de dispositivos claramente identificables para separar cada fuente de energía	X			
Señalización y advertencia				
Dispone de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad	X			
Incendio y condiciones ambientales agresivas				
El equipo es adecuado frente al riesgo de incendio o de calentamiento	X			
El equipo está provisto de sistemas de	X			

protección frente a condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas				
Explosión				
El equipo es adecuado frente al riesgo de explosión			X	
Riesgo eléctrico				
El equipo es adecuado frente al riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto	X			
Ruido, vibraciones y radiaciones				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de ruido	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de vibraciones	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de radiaciones	X			
Líquidos corrosivos o a alta temperatura				
El equipo que opera con líquidos corrosivos dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	
El equipo que opera con líquidos a alta temperatura dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	

5.1.3. Resultado de la evaluación

El resultado de la evaluación es favorable, ya que cumple con todos los requisitos según el Real Decreto.

5.1.4. Medidas correctoras

En este caso no es necesaria la propuesta de medidas correctoras puesto que el equipo de trabajo cumple con todos los requisitos del Real Decreto 1215/1997 y se adecúa a él.

5.2. Mortajadora marca URPE, modelo M300G

5.2.1. Descripción del equipo de trabajo

Se trata de un equipo de trabajo de la marca Urpe, empresa fabricante situada en el País Vasco que se dedica a la fabricación de mortajadoras y diversos tipos de maquinaria (inyección, etc).

Este equipo de trabajo posee una herramienta de corte en su cabezal, la cual, mediante un movimiento rectilíneo alternativo vertical va dando la forma deseada a la pieza que se quiere fabricar, la cual está fijada en una mesa. El operario coloca la pieza y activa la máquina en la posición deseada y va arrancando el material en las zonas en que se desee. El operario que maneja la máquina debe ser un técnico especializado que debe tener amplios conocimientos y experiencia en el uso de la mortajadora para obtener los resultados buscados, debido a la complejidad de la misma.

En este caso se trata de una mortajadora manual, en la que el operario va moviendo la pieza fijada en la mesa para fabricar la pieza deseada. En modelos más actuales, esto se programa mediante un sistema de control numérico (CNC) y la máquina va realizando el proceso de manera automática hasta conseguir la pieza deseada.

Las piezas que se pueden realizar en esta máquina son de diferentes materiales como acero, acero inoxidable, fundición, aluminio, etc. Y las operaciones de trabajo más habituales son ranurado, contornear, hacer chavetreros, tallar engranajes, etc.

A continuación, se adjuntan imágenes del equipo de trabajo:



5.2.2. Evaluación del equipo de trabajo

A continuación, se procede a evaluar el equipo de trabajo mediante el check list presentado anteriormente. Este check list está dividido en diferentes secciones para evaluar todas las características necesarias:

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo				
Requisito	Sí	No	No aplica	Observaciones
Órganos de accionamiento				
Son claramente visibles e identificables	X			
Están indicados con una señalización adecuada	X			
Están situados fuera de las zonas peligrosas	X			
Están dispuestos y protegidos frente a accionamientos involuntarios	X			
Desde el puesto de mando se observa toda la zona de operación	X			
En caso contrario, existe advertencia acústica o visual que preceda a la puesta en marcha			X	
Los sistemas de mando son seguros (resistencia y prestaciones de seguridad adecuadas al nivel de riesgo)	X			

Puesta en marcha				
Solo se efectúa mediante accionamiento voluntario	X			
Parada				
Existe órgano de accionamiento que permite su parada total en condiciones de seguridad	X			
La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha	X			
Se dispone de parada de emergencia	X			
Caída de objetos o proyecciones				
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a caída de objetos			X	
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a proyecciones		X		
Emisión de gases, vapores, líquidos o polvo				
Está provista de dispositivos de captación o extracción de dichos agentes			X	
Estabilidad. Medios de acceso y permanencia				
La máquina está correctamente estabilizada (fijación u otros medios)	X			

Las condiciones de acceso y permanencia sobre la máquina son seguras	X			
Estallido o rotura				
Dispone de medios de protección adecuados frente al riesgo de estallido o rotura de elementos del equipo de trabajo		X		
Contacto mecánico con elementos móviles				
Existen resguardos o dispositivos que impiden el acceso a zonas peligrosas	X			
Existen dispositivos que garantizan la parada de los elementos móviles antes de acceder a ellos	X			
Los resguardos y dispositivos de protección son sólidos y resistentes	X			
No ocasionan riesgos suplementarios	X			
No pueden ser anulados y puestos fuera de servicio	X			
Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X			
Permiten la observación del ciclo de trabajo	X			
Permiten las intervenciones indispensables sin ser desmontados	X			

Iluminación				
La iluminación de la zona de trabajo y de mantenimiento es adecuada	X			
Superficies calientes o muy frías				
Las partes de la máquina a temperaturas elevadas o muy bajas están protegidas contra el riesgo de contacto o proximidad de trabajadores			X	
Dispositivos de alarma				
Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles			X	
Separación de las fuentes de energía				
Está provista de dispositivos claramente identificables para separar cada fuente de energía	X			
Señalización y advertencia				
Dispone de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad	X			
Incendio y condiciones ambientales agresivas				
El equipo es adecuado frente al riesgo de incendio o de calentamiento	X			
El equipo está provisto de sistemas de	X			

protección frente a condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas				
Explosión				
El equipo es adecuado frente al riesgo de explosión			X	
Riesgo eléctrico				
El equipo es adecuado frente al riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto	X			
Ruido, vibraciones y radiaciones				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de ruido	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de vibraciones	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de radiaciones	X			
Líquidos corrosivos o a alta temperatura				
El equipo que opera con líquidos corrosivos dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	
El equipo que opera con líquidos a alta temperatura dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	

5.2.3. [Resultado de la evaluación](#)

El resultado de la evaluación es desfavorable, ya que no cumple con todos los requisitos según el Real Decreto.

5.2.4. [Medidas correctoras](#)

Como medidas correctoras para subsanar las deficiencias detectadas se proponen:

- Se debe instalar una cubierta de metacrilato u otro material similar que actúe como resguardo transparente de la zona de trabajo, para proteger al operario de posibles proyecciones derivadas de la operación de la máquina. Esta pantalla solo podrá ser retirada cuando la máquina esté parada, por lo que hay que actuar sobre el sistema eléctrico de la misma para impedir su puesta en marcha, para que el operario pueda cambiar el útil de trabajo o mover la pieza que se está fabricando.

5.3. Torno marca Jashöne, modelo M-215-285-E

5.3.1. [Descripción del equipo de trabajo](#)

Se trata de un equipo de trabajo de la marca Jashöne.

Este equipo de trabajo posee una herramienta de corte en su cabezal, la cual realiza movimientos de avance y penetración, y es la pieza que queremos la que realiza movimientos giratorios. Al activar la máquina la pieza gira y la cuchilla se aproxima a ella. El operario coloca la pieza y activa la máquina en la posición deseada y ésta va arrancando el material en las zonas en que se desee. El operario que maneja la máquina debe ser un técnico especializado que debe tener amplios conocimientos y experiencia en el uso del torno para obtener los resultados buscados, debido a la complejidad del mismo.

En este caso se trata de un torno manual, en la que el operario va moviendo la cuchilla mientras que la pieza permanece rotando en un punto. En modelos más actuales, esto se programa mediante un sistema de control numérico (CNC) y la máquina va realizando el proceso de manera automática hasta conseguir la pieza deseada.

Las piezas que se pueden realizar en esta máquina son de diferentes materiales como acero, acero inoxidable, fundición, aluminio, plástico, etc. Y las operaciones de trabajo más habituales son taladrado, roscado, mandrinado, contorneado, etc.

A continuación, se adjuntan imágenes del equipo de trabajo:



5.3.2. Evaluación del equipo de trabajo

A continuación, se procede a evaluar el equipo de trabajo mediante el check list presentado anteriormente. Este check list está dividido en diferentes secciones para evaluar todas las características necesarias:

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo				
Requisito	Sí	No	No aplica	Observaciones
Órganos de accionamiento				
Son claramente visibles e identificables	X			
Están indicados con una señalización adecuada	X			
Están situados fuera de las zonas peligrosas	X			
Están dispuestos y protegidos frente a accionamientos involuntarios	X			
Desde el puesto de mando se observa toda la zona de operación	X			
En caso contrario, existe advertencia acústica o visual que preceda a la puesta en marcha			X	
Los sistemas de mando son seguros (resistencia y prestaciones de seguridad)	X			

adecuadas al nivel de riesgo)				
Puesta en marcha				
Solo se efectúa mediante accionamiento voluntario	X			
Parada				
Existe órgano de accionamiento que permite su parada total en condiciones de seguridad	X			
La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha	X			
Se dispone de parada de emergencia	X			
Caída de objetos o proyecciones				
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a caída de objetos			X	
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a proyecciones	X			
Emisión de gases, vapores, líquidos o polvo				
Está provista de dispositivos de captación o extracción de dichos agentes			X	
Estabilidad. Medios de acceso y permanencia				
La máquina está correctamente estabilizada	X			

(fijación u otros medios)				
Las condiciones de acceso y permanencia sobre la máquina son seguras	X			
Estallido o rotura				
Dispone de medios de protección adecuados frente al riesgo de estallido o rotura de elementos del equipo de trabajo	X			
Contacto mecánico con elementos móviles				
Existen resguardos o dispositivos que impiden el acceso a zonas peligrosas	X			
Existen dispositivos que garantizan la parada de los elementos móviles antes de acceder a ellos	X			
Los resguardos y dispositivos de protección son sólidos y resistentes	X			
No ocasionan riesgos suplementarios	X			
No pueden ser anulados y puestos fuera de servicio	X			
Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X			
Permiten la observación del ciclo de trabajo	X			
Permiten las intervenciones indispensables	X			

sin ser desmontados				
Iluminación				
La iluminación de la zona de trabajo y de mantenimiento es adecuada	X			
Superficies calientes o muy frías				
Las partes de la máquina a temperaturas elevadas o muy bajas están protegidas contra el riesgo de contacto o proximidad de trabajadores			X	
Dispositivos de alarma				
Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles			X	
Separación de las fuentes de energía				
Está provista de dispositivos claramente identificables para separar cada fuente de energía	X			
Señalización y advertencia				
Dispone de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad	X			
Incendio y condiciones ambientales agresivas				
El equipo es adecuado frente al riesgo de incendio o de calentamiento	X			

El equipo está provisto de sistemas de protección frente a condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas	X			
Explosión				
El equipo es adecuado frente al riesgo de explosión			X	
Riesgo eléctrico				
El equipo es adecuado frente al riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto	X			
Ruido, vibraciones y radiaciones				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de ruido	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de vibraciones	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de radiaciones	X			
Líquidos corrosivos o a alta temperatura				
El equipo que opera con líquidos corrosivos dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	
El equipo que opera con líquidos a alta temperatura dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	

5.3.3. Resultado de la evaluación

El resultado de la evaluación es favorable, ya que cumple con todos los requisitos según el Real Decreto.

5.3.4. Medidas correctoras

En este caso no es necesaria la propuesta de medidas correctoras puesto que el equipo de trabajo cumple con todos los requisitos del Real Decreto 1215/1997 y se adecúa a él.

5.4. Taladro marca Foradia, modelo MT60/2000

5.4.1. Descripción del equipo de trabajo

Se trata de un equipo de trabajo de la marca Foradia, empresa fabricante situada en el Alicante que se dedica a la fabricación e instalación de maquinaria de diversos tipos de mecanizado y automatización.

Este equipo de trabajo se basa en el funcionamiento de un taladro de banco normal, en el que el operario introduce una herramienta de corte en el cabezal rotativo y éste se aproxima a la pieza a perforar. La peculiaridad está en que al ser un taladro radial, éste permite ajustar el ángulo de perforación a la pieza lo que permite diferentes posiciones y ángulos de orificios. El operario que maneja la máquina debe ser un técnico especializado que debe tener amplios conocimientos y experiencia en el uso del taladro para obtener los resultados buscados, debido a la complejidad del mismo.

En este caso se trata de un taladro manual, en la que el operario configura el ángulo y acciona el taladro hasta perforar pieza deseada. En modelos más actuales, esto se programa mediante un sistema de control numérico (CNC) y la máquina va realizando el proceso de manera automática hasta conseguir la pieza deseada.

Las piezas que se pueden realizar en esta máquina son de diferentes materiales como acero, acero inoxidable, fundición, aluminio, etc. Y las operaciones de trabajo más habituales son fresado, roscado, escariado, perforación, etc.

A continuación, se adjuntan imágenes del equipo de trabajo:



5.4.2. Evaluación del equipo de trabajo

A continuación, se procede a evaluar el equipo de trabajo mediante el check list presentado anteriormente. Este check list está dividido en diferentes secciones para evaluar todas las características necesarias:

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo				
Requisito	Sí	No	No aplica	Observaciones
Órganos de accionamiento				
Son claramente visibles e identificables	X			
Están indicados con una señalización adecuada	X			
Están situados fuera de las zonas peligrosas	X			
Están dispuestos y protegidos frente a accionamientos involuntarios	X			
Desde el puesto de mando se observa toda la zona de operación	X			
En caso contrario, existe advertencia acústica o visual que preceda a la puesta en marcha			X	
Los sistemas de mando son seguros (resistencia y prestaciones de seguridad adecuadas al nivel de riesgo)	X			

Puesta en marcha				
Solo se efectúa mediante accionamiento voluntario	X			
Parada				
Existe órgano de accionamiento que permite su parada total en condiciones de seguridad	X			
La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha	X			
Se dispone de parada de emergencia	X			
Caída de objetos o proyecciones				
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a caída de objetos			X	
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a proyecciones		X		
Emisión de gases, vapores, líquidos o polvo				
Está provista de dispositivos de captación o extracción de dichos agentes			X	
Estabilidad. Medios de acceso y permanencia				
La máquina está correctamente estabilizada (fijación u otros medios)	X			

Las condiciones de acceso y permanencia sobre la máquina son seguras	X			
Estallido o rotura				
Dispone de medios de protección adecuados frente al riesgo de estallido o rotura de elementos del equipo de trabajo		X		
Contacto mecánico con elementos móviles				
Existen resguardos o dispositivos que impiden el acceso a zonas peligrosas	X			
Existen dispositivos que garantizan la parada de los elementos móviles antes de acceder a ellos	X			
Los resguardos y dispositivos de protección son sólidos y resistentes	X			
No ocasionan riesgos suplementarios	X			
No pueden ser anulados y puestos fuera de servicio	X			
Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X			
Permiten la observación del ciclo de trabajo	X			
Permiten las intervenciones indispensables sin ser desmontados	X			

Iluminación				
La iluminación de la zona de trabajo y de mantenimiento es adecuada	X			
Superficies calientes o muy frías				
Las partes de la máquina a temperaturas elevadas o muy bajas están protegidas contra el riesgo de contacto o proximidad de trabajadores			X	
Dispositivos de alarma				
Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles			X	
Separación de las fuentes de energía				
Está provista de dispositivos claramente identificables para separar cada fuente de energía	X			
Señalización y advertencia				
Dispone de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad	X			
Incendio y condiciones ambientales agresivas				
El equipo es adecuado frente al riesgo de incendio o de calentamiento	X			
El equipo está provisto de sistemas de	X			

protección frente a condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas				
Explosión				
El equipo es adecuado frente al riesgo de explosión			X	
Riesgo eléctrico				
El equipo es adecuado frente al riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto	X			
Ruido, vibraciones y radiaciones				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de ruido	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de vibraciones	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de radiaciones	X			
Líquidos corrosivos o a alta temperatura				
El equipo que opera con líquidos corrosivos dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	
El equipo que opera con líquidos a alta temperatura dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	

5.4.3. Resultado de la evaluación

El resultado de la evaluación es desfavorable, ya que no cumple con todos los requisitos según el Real Decreto.

5.4.4. Medidas correctoras

Como medidas correctoras para subsanar las deficiencias detectadas se proponen:

- Se debe instalar una cubierta de metacrilato u otro material similar que actúe como resguardo transparente de la zona de trabajo, para proteger al operario de posibles proyecciones derivadas de la operación de la máquina. Esta pantalla solo podrá ser retirada cuando la máquina esté parada, por lo que hay que actuar sobre el sistema eléctrico de la misma para impedir su puesta en marcha, para que el operario pueda cambiar el útil de trabajo o mover la pieza que se está fabricando

5.5. Puente grúa 10T Talleres Unidos, nº 56745

5.5.1. Descripción del equipo de trabajo

Se trata de un equipo de trabajo de la marca Talleres Unidos, empresa fabricante situada en el Zaragoza que se dedica a la fabricación e instalación de maquinaria de diversos tipos de puentes grúa.

Este equipo de trabajo se emplea para transportar cargas de gran peso a lo largo de todas las instalaciones del taller. Cuenta con unos railes en lo alto de la nave por los que circula el carro y mediante motores y poleas se puede transportar la carga por el 100% de la superficie del taller, hasta 10 toneladas. Se emplea un mando con botones para ello. El operario que maneja la máquina debe ser un técnico especializado que debe tener amplios conocimientos y experiencia en el uso del puente grúa debido a la peligrosidad de la misma.

Las operaciones de trabajo más habituales son el transporte y elevación de cargas. En este equipo es altamente importante la rigurosidad de los mantenimientos y sustitución de cables y poleas cuando corresponda, en este caso está todo al día realizado por una empresa externa.

A continuación, se adjuntan imágenes del equipo de trabajo:



5.5.2. Evaluación del equipo de trabajo

A continuación, se procede a evaluar el equipo de trabajo mediante el check list presentado anteriormente. Este check list está dividido en diferentes secciones para evaluar todas las características necesarias:

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo				
Requisito	Sí	No	No aplica	Observaciones
Órganos de accionamiento				
Son claramente visibles e identificables	X			
Están indicados con una señalización adecuada	X			
Están situados fuera de las zonas peligrosas	X			
Están dispuestos y protegidos frente a accionamientos involuntarios	X			
Desde el puesto de mando se observa toda la zona de operación	X			
En caso contrario, existe advertencia acústica o visual que preceda a la puesta en marcha			X	
Los sistemas de mando son seguros (resistencia y prestaciones de seguridad adecuadas al nivel de riesgo)	X			

Puesta en marcha				
Solo se efectúa mediante accionamiento voluntario	X			
Parada				
Existe órgano de accionamiento que permite su parada total en condiciones de seguridad	X			
La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha	X			
Se dispone de parada de emergencia	X			
Caída de objetos o proyecciones				
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a caída de objetos			X	
Dispone de dispositivos de protección adecuados frente a proyecciones			X	
Emisión de gases, vapores, líquidos o polvo				
Está provista de dispositivos de captación o extracción de dichos agentes			X	
Estabilidad. Medios de acceso y permanencia				
La máquina está correctamente estabilizada (fijación u otros medios)	X			

Las condiciones de acceso y permanencia sobre la máquina son seguras	X			
Estallido o rotura				
Dispone de medios de protección adecuados frente al riesgo de estallido o rotura de elementos del equipo de trabajo			X	
Contacto mecánico con elementos móviles				
Existen resguardos o dispositivos que impiden el acceso a zonas peligrosas			X	
Existen dispositivos que garantizan la parada de los elementos móviles antes de acceder a ellos			X	
Los resguardos y dispositivos de protección son sólidos y resistentes			X	
No ocasionan riesgos suplementarios			X	
No pueden ser anulados y puestos fuera de servicio			X	
Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa			X	
Permiten la observación del ciclo de trabajo			X	
Permiten las intervenciones indispensables sin ser desmontados			X	

Iluminación				
La iluminación de la zona de trabajo y de mantenimiento es adecuada	X			
Superficies calientes o muy frías				
Las partes de la máquina a temperaturas elevadas o muy bajas están protegidas contra el riesgo de contacto o proximidad de trabajadores			X	
Dispositivos de alarma				
Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles	X			
Separación de las fuentes de energía				
Está provista de dispositivos claramente identificables para separar cada fuente de energía	X			
Señalización y advertencia				
Dispone de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad	X			
Incendio y condiciones ambientales agresivas				
El equipo es adecuado frente al riesgo de incendio o de calentamiento	X			
El equipo está provisto de sistemas de	X			

protección frente a condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas				
Explosión				
El equipo es adecuado frente al riesgo de explosión			X	
Riesgo eléctrico				
El equipo es adecuado frente al riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto	X			
Ruido, vibraciones y radiaciones				
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de ruido	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de vibraciones	X			
Está limitada en la medida de lo posible la generación y propagación de radiaciones	X			
Líquidos corrosivos o a alta temperatura				
El equipo que opera con líquidos corrosivos dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	
El equipo que opera con líquidos a alta temperatura dispone de protecciones para evitar el contacto accidental con los mismos			X	

5.5.3. Resultado de la evaluación

El resultado de la evaluación es favorable, ya que cumple con todos los requisitos según el Real Decreto.

5.5.4. Medidas correctoras

En este caso no es necesaria la propuesta de medidas correctoras puesto que el equipo de trabajo cumple con todos los requisitos del Real Decreto 1215/1997 y se adecúa a él.



6. Conclusiones

Tras la realización del presente TFM he podido afianzar mis conocimientos teóricos y prácticos desarrollados durante el presente máster de PRL.

Se ha analizado la adecuación según el Real Decreto 1215/1997 de 5 máquinas de un taller industrial con el que he colaborado y me ha ofrecido la oportunidad de adentrarme en sus instalaciones, tomar las fotos y datos necesarios y aprender de los operarios que manejan dichos equipos de trabajo.

Como conclusión del presente TFM quiero destacar que la gran mayoría de maquinaria analizada cumple con los requisitos solicitados, y las que no cumplen se han propuesto para mejora las acciones correctivas pertinentes para conseguir la adaptación al presente Real Decreto 1215/1997.

Para terminar, agradecer a la empresa, al tutor, a la universidad y al jurado la lectura, ayuda y evaluación de mi Trabajo de Fin de Máster.



7. Referencias bibliográficas

7.1. Bibliografía

1. 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.

2. Olaciregui, I., Ortíz, J., Peña, R., Sabariego, M., Grijalba, L., Elorduy, I., Salaberri, J., Alonso, A., (2015). *Comprobaciones básicas de SEGURIDAD EN MÁQUINAS para su puesta a disposición de los trabajadores*. Osalan.

