

Trabajo final de máster

Estudio: Máster en ingeniería Industrial

Título: La adecuación de centro de mecanizado y desarrollo de sistemática de soporte para el proceso de adecuación

Documento: Memoria

Estudiante: SOHAIL SAFEER

Tutor: NURIA MANCEBO

Departamento: OGEDP

Área: Organización de empresas

Convocatoria (mes/año): Junio/2017

Índex

1.	Introducción.....	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Objeto.....	1
1.3.	Alcance.....	1
2.	Importancia de seguridad y salud en el trabajo	2
2.1.	Los costes de un accidente.....	3
3.	Legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo	5
3.1.	A nivel europeo	5
3.2.	A nivel estatal.....	5
4.	Seguridad de los equipos de trabajo.....	8
4.1.	Seguridad de las máquinas	9
4.1.1.	Definiciones	9
4.1.2.	La normativa de las máquinas.....	10
5.	Metodología de la adecuación	14
5.1.	La evaluación de los riesgos.....	15
5.1.1.	El análisis de los riesgos.....	15
5.1.1.1.	Los límites de la máquina	16
5.1.1.2.	Identificación de peligros	16
5.1.1.3.	Estimación de los riesgos.....	17
5.1.2.	Valoración del riesgo.....	17
5.2.	Reducción adecuada del riesgo.....	17
5.2.1.	Medidas de diseño inherentemente seguro	18
5.2.2.	Medidas de protección y/ o medidas preventivas suplementarias	18
5.2.3.	Información para la utilización	18
6.	La Memoria descriptiva del centro de mecanizado	19
6.1.	Adaptación para Incremental Sheet Forming (ISF)	21

6.2.	Plataforma elevadora.....	23
6.3.	Mini torno CNC.....	25
6.4.	Instalación de cabezal láser.....	27
7.	Adecuación del conjunto Kondia HS1000-Láser Rofin.....	29
7.1.	Evaluación de los requisitos esenciales de seguridad y salud según RD 1435/1992.....	30
7.1.1.	Identificación de peligros	31
7.2.	Evaluación de los requisitos esenciales de seguridad y salud según RD 1644/2008.....	36
7.2.1.	Identificación de peligros	37
8.	Medidas correctoras.....	38
8.1.	Medidas correctoras para Kondia HS1000.....	38
8.2.	Medidas correctoras para el Láser Rofin	43
9.	Resumen de presupuesto.....	44
10.	Conclusiones	45
11.	Relación de documentos.....	48
12.	Bibliografía.....	49
	ANEXO A. EVALUACIÓN DE RIESGOS (Real Decreto 1435/1992)	51
	ANEXO B. EVALUACIÓN DE RIESGOS (Real Decreto 1215/1997)	76
	ANEXO C. Estrategia de actuación por la mejora de la Seguridad de las Máquinas.....	82
	C.1. Introducción	82
	C.2. Resumen de la problemática en materia de la seguridad en máquinas	83
	C.3. Propuesta del protocolo de actuación.....	84
	C.4. RESOLUCIÓN 835/X.....	85
	ANEXO D. PRESUPUESTO	86

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Las máquinas que se comercializan a partir del año 1995 tienen que cumplir los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en el RD 1435/1992 y en caso de las máquinas que salen en mercado a partir de 1/1/2010 deben cumplir los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos por el RD 1644/2008. . Las máquinas que no cumplen dichos requisitos tienen que adecuarse. El proceso de adecuación implica identificación, estimación y evaluación de los riesgos, y la implementación de medidas técnicas y organizativas.

1.2. Objeto

El objetivo de este proyecto es aplicar el proceso la adecuación y desarrollar una sistemática de trabajo que facilite los procesos necesarios para llevar a cabo una adecuación. Teniendo en cuenta las modificaciones hechas, se hará una evaluación inicial de riesgos implementando la sistemática de la evaluación de riesgos y una vez identificados los peligros se realizará una propuesta de las medidas correctoras por tal de reducir o eliminar dichos peligros.

1.3. Alcance

En este proyecto la adecuación se realizará en un centro mecanizado fabricado en el año 1998 en el que se han hecho modificaciones técnicas y de uso (cómo por ejemplo, introducción de un cuarto eje, colocación de un cabezal láser etc.) para adaptarlo según las necesidades de la organización. Las modificaciones realizadas tienen incumplimientos con impacto en los requisitos esenciales de seguridad establecidos en la normativa de su aplicación.

2. Importancia de seguridad y salud en el trabajo

La salud y la seguridad laboral es una disciplina que abarca múltiples campos de especialización. En su sentido más general, debe tender a:

- Crear y mantener el grado más elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores.
- Concienciar a los trabajadores de los efectos (positivos o negativos) que pueden tener las condiciones del trabajo sobre ellos.
- la protección de los trabajadores frente a los riesgos a que puedan dar lugar los factores negativos para la salud;
- adaptar el entorno del trabajador a sus necesidades físicas o mentales para que pueda realizar su trabajo de la mejor manera posible.

En otras palabras, la salud y la seguridad laboral abarcan el bienestar social, mental y físico de los trabajadores y no solo la ausencia de enfermedades (Organización Mundial de la Salud 1947).

Para conseguir los objetivos del ámbito de salud y seguridad laboral es muy importante la colaboración y participación de los empleadores y trabajadores de forma activa en tareas de salud y seguridad laboral. Y de esta manera conseguir que todo el personal tenga un mínimo conocimiento de distintas cuestiones relativas a medicina laboral, higiene industrial, toxicología, formación, seguridad técnica, ergonomía, psicología, etc.

De otro lado debemos ser consciente de que las malas condiciones de trabajo causan efectos importantes en la salud y seguridad del trabajador. Las condiciones de trabajo insanas o inseguras no son exclusivo de las fábricas o plantas industriales. Sino que se pueden encontrar en cualquier lugar, tampoco dependen de que si la actividad se desarrolla en un recinto cerrado o a aire libre. Para muchos

trabajadores, por ejemplo los jornaleros agrícolas o los mineros, el lugar de trabajo está "al aire libre" y puede dar lugar a muchos riesgos para su salud y su seguridad.

De manera resumida, el objetivo de todos los ejercicios en materia de salud y salud laboral debe ser, evitar los accidentes y las enfermedades laborales y al mismo reconocer la importancia (mediante acciones) de la relación que existe entre la salud y la seguridad de los trabajadores, el lugar de trabajo y el entorno fuera del lugar de trabajo.

2.1. Los costes de un accidente

Los costes de los accidentes de trabajo son muy elevadas, y tienen consecuencias graves (tanto directas como indirectas) sobre las vidas de los trabajadores y de sus familias. Se estima que los costes indirectos de un accidente de trabajo suelen ser de 4 a 10 veces mayores que sus costes directos. Los costes indirectos de un accidente o enfermedad laboral tienen tantos aspectos a menudo son difícil de calcular. Uno de los costes indirectos más importante sin duda es el sufrimiento que se causa en las familias de los trabajadores, que no se puede compensar con el dinero.

Los costes de los accidentes laborales no solo son enormes para los trabajadores, sino que también los son para los empleadores. Para una empresa del tamaño pequeño un accidente laboral puede suponer una catástrofe financiera que puede llevar a cese de la empresa.

De manera resumid podemos decir que en general los costes de la mayoría de los accidentes laborales son muy elevados, tanto para los trabajadores y sus familias como para los empleadores. El valor real de los costes de los accidentes laborales es difícil de determinar porque, además de los costes directos, hay multitud de costes indirectos que es difícil evaluar. Pero hay estudios que indican que a escala

nacional, los costes estimados de los accidentes y enfermedades laborales pueden ser de 3 o 4 por ciento del producto interno bruto de un país.

En caso de los países industrializados se puede decir la situación en la materia de salud y la seguridad en el lugar de trabajo se ha mejorado bastante en los últimos 20 a 30 años, aun así queda mucho para hacer. En cuanto de los países en desarrollo, la situación es relativamente incierta, en gran medida por las carencias y los fallos en los mecanismos de la detección y el reconocimiento de los accidentes y enfermedades laborales.

Se estima que al año se producen en el mundo 120 millones de accidentes laborales y que 200.000 de ellos son mortales. (Como en muchos países en desarrollo no existen mecanismos de transmisión de informes, cabe suponer que las cifras son en realidad mucho más elevadas.) El número de accidentes mortales de los países industrializados es muy inferior al de los países desarrollo, y esta diferencia se debe fundamentalmente a la existencia de mejores programas de salud y seguridad laboral, a la mejora de los servicios de primeros auxilios y médicos de los países industrializados y a la participación activa de los trabajadores en la adopción de decisiones sobre los problemas de salud y seguridad laboral.

Algunas de las industrias que tienen el riesgo más elevado de accidentes son siguientes: la minería, la agricultura, la explotación forestal y la construcción.

La causa de un accidente laboral a menudo es una cadena oculta de hechos que ha provoca el accidente. Por ejemplo, en muchos casos los accidentes de trabajo se deben indirectamente a la negligencia del empleador, que puede no haber formado adecuadamente al trabajador, o de un proveedor que facilita informaciones erróneas sobre un producto, etc. Las elevadas tasas de accidentes mortales de los países en desarrollo subrayan la necesidad de programas de formación en salud y

seguridad laborales que se centren en la prevención. Es asimismo importante promover el desarrollo de servicios de salud laboral, entre otras cosas mediante la formación de doctores que detecten las enfermedades profesionales en sus primeras fases.

3. Legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo

3.1. A nivel europeo

En la Unión Europea la base de la seguridad y salud laboral es *el artículo 153 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea* y sobre esta base se adoptó una amplia variedad de medidas comunitarias en el ámbito de la seguridad y salud laboral. Todos sabemos que las Directivas europeas son jurídicamente vinculantes y deben transponerse a las legislaciones nacionales de los Estados miembros.

Estas Directivas europeas en primer lugar, establecen requisitos mínimos y principios fundamentales, como el principio de prevención y de evaluación de riesgos, así como las responsabilidades de los empleadores y los empleados. Y en segundo lugar tienen por objeto facilitar la aplicación de las Directivas europeas así como de las normas europeas adoptadas por las organizaciones europeas de armonización.

Con el fin de reducir los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales la UE elaboró un marco estratégico en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014-2020 que sirve como guía para lograr los objetivos establecidos.

3.2. A nivel estatal

Como se ha explicado en el apartado anterior, en el seno de la Unión Europea, la legislación sobre seguridad y salud en el trabajo es objeto de armonización constituyendo un cuerpo normativo bastante completo de disposiciones mínimas.

Todos los Estados modernos, en mayor o menor medida conforme a su grado de desarrollo y organización social, poseen actualmente una legislación y los medios adecuados para desarrollar una política eficaz sobre la seguridad y salud en el trabajo.

En España, a mediados del siglo XIX se desarrolla la Medicina del Trabajo y la Higiene Industrial. En 1900 se aprueba la Ley de Accidentes de Trabajo también conocida como Ley Dato, y es considerado como el inicio del Derecho de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de la Seguridad Social en España. En ella se declara primer vez que el Patrono es responsable de los accidentes de trabajo centrándose en los riesgos profesionales, que podían ser objeto de aseguramiento voluntario. Más tarde en 1932 se adopta una Ley que establece el seguro obligatorio de accidentes de trabajo. En 1940 se aprueba el Reglamento General de Higiene en el Trabajo que será derogado por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 1971. En esta misma época se aprueba el Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que es la base del Instituto Nacional Seguridad e Higiene en el Trabajo del hoy día.

El momento actual la entrada en vigor de la Ley 31/1995 en febrero de 1996 es el inicio de una nueva etapa en el campo de Prevención de Riesgos Laborales. Entre las novedades que aporta esta Ley conviene destacar las siguientes: -

- La orientación hacia la acción preventiva en la empresa como esencial para una protección eficaz en cuanto a la seguridad y la salud de los trabajadores. También Se persigue una cultura de la prevención a todos los niveles de la población.
- El desarrollo de acciones concretas de información, formación, consulta y participación de los trabajadores con el fin de mejorar la eficacia de la actividad preventiva.

- En toda esta actividad preventiva el empresario es la protagonista principal que con la participación de los trabajadores que deben cooperar todo lo necesario debe mejorar las condiciones de seguridad y salud laboral. Y la Administración mediante ejercicio de la vigilancia y control del cumplimiento de la normativa garantizará que la mejora progresiva de las condiciones de trabajo sea una realidad, incluso prestando el apoyo y asesoramiento necesario.
- Y uno de los puntos más importantes, la integración de la prevención en el proceso productivo y en la organización de la empresa. Y además la constitución de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, compuesta por las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, representantes de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas, el Reglamento de los Servicios de Prevención y los Reglamentos específicos que incorporan la legislación comunitaria de la Unión Europea al derecho nacional de España.

4. Seguridad de los equipos de trabajo

El Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio es una transposición de la Directiva 89/655/CEE, el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y posteriormente modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (transposición de la Directiva 2001/45/CE). La importancia de estos reales decretos se debe, esencialmente, a dos razones.

En primer lugar, por la amplitud de su campo de aplicación, ya que si vemos la definición de equipo de trabajo, es fácil ver que el campo de aplicación que tiene este RD es enorme y además tiene efectos retroactivos, por tanto es de aplicación a todos los equipos de trabajo.

En segundo lugar, en los últimos párrafos del apartado 1 del artículo 3 de este RD dice que en cualquier caso, el empresario deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan:

- a) Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.
- b) Las condiciones generales previstas en el anexo I de este Real Decreto.

Es preciso tener en cuenta que la Directiva 89/392/CEE y sus dos primeras modificaciones esta sustituida por la Directiva 2006/42/CE a partir de 29/12/2009. En nivel estatal esta transpuesta por Real Decreto 1644/2008 de 10 de octubre, que se dirige a los fabricantes de maquinaria y componentes de seguridad y establece los requisitos esenciales de seguridad y salud que antes de su primera comercialización y puesta en servicio en la Unión Europea dichos productos deben cumplir.

Este real decreto se estructura en dos partes, una jurídica y otra técnica. La parte técnica, a su vez, se desarrolla en los Anexos siguientes:

- Anexo I: que contiene las disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo. Se trata de disposiciones relativas a las características propias de los equipos de trabajo.
- Anexo II, que contiene las disposiciones aplicables a la utilización de los equipos de trabajo.

4.1. Seguridad de las máquinas

4.1.1. Definiciones

En primer lugar se debe entender la diferencia entre un equipo de trabajo y una máquina o cuasi máquina.

Equipo de trabajo:

Según el reglamento es considerado como equipo de trabajo: cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo. Cualquier elemento utilizado para desarrollar una actividad laboral, es un equipo de trabajo.

Por otro lado las definiciones de una máquina y de una cuasi maquina son las siguientes:

Máquina:

- 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 guion, 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.

Cuasi Máquina:

- Conjunto que constituye cuasi una máquina, pero que no puede realizar por sí solo una aplicación determinada. Un sistema de accionamiento es una cuasi máquina.
- La cuasi máquina está destinada únicamente a ser incorporada a, o ensamblada con, otras máquinas, u otras cuasi máquinas o equipos, para formar una máquina.

Por lo tanto teniendo en cuenta las definiciones anteriores se ve que todas las máquinas son equipos de trabajo. En cambio no todos los equipos de trabajo son máquinas.

4.1.2. La normativa de las máquinas

Todos los equipos de trabajo deben cumplir con lo exigido por el “Real Decreto 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud”. Aparte como se ha explicado anteriormente las máquinas también deben cumplir, al menos, con la siguiente legislación específica:

- *Real Decreto: 1435/1992 - Máquinas, componentes de seguridad. Mercado "CE".*
- *Real Decreto 56/1995 que modifica parte del texto del R.D. 1435/1992.*

- *RD 1644/2008- Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.*
- *Directiva 98/37/CE.*
- *Directiva 2006/42/CE.*

La legislación aplicable a la seguridad en máquinas es amplia, compleja y a veces difícil de entender. Además es una legislación en continuo cambio, lo cual complica en ocasiones una correcta aplicación.

En múltiples ocasiones, nos encontramos con que se mezclan las obligaciones de los fabricantes con las de los usuarios de máquinas, no diferenciando, por ejemplo, la obligación de colocar el marcado CE en una máquina (obligación del fabricante) con la obligación de adecuar una máquina instalada en una empresa a las condiciones exigidas en el Real Decreto 1215/1997 (obligación del usuario).

Para aclarar las dudas que aparecen al intentar aplicar la legislación de máquinas, utilizaremos los contenidos de los diferentes reglamentos que están actualmente en vigor. En muchas ocasiones, la legislación no es todo claro y que necesitaríamos una interpretación y con el fin de entender de mejor manera se usará los textos que se han ido publicando con este finalidad como las guías técnicas o la experiencia práctica obtenida desde que entraron en vigor dichos textos legales.

Como se ha explicado en ocasiones anteriores el Real Decreto 1215 del 18 de Julio de 1997 en el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo es fruto de la transposición de la Directiva Marco 89/655/CEE y se sitúa como la piedra angular de este Proyecto Fin de Máster.

El R.D. 1215/1997 nos indica las condiciones y especificaciones mínimas que debe reunir un equipo de trabajo (incluso las máquinas). Los requerimientos exigibles en

este Real Decreto son aplicables a la totalidad de equipos, pero aun así hay alguna peculiaridad que se deben tener en la cuenta:

- Todas las máquinas que se pusieron en servicio anterior al 1/1/1995 deberán reunir las condiciones exigidas en el Anexo I del R.D.
- Las máquinas con la fecha de puesta en servicio posterior al 1/1/1995, aparte de reunir las condiciones exigidas en el Anexo I del R.D, están afectados por el Real Decreto 1435/1992 y correspondientes modificaciones, si la fecha de puesta en servicio está comprendida entre el 1/1/1995 y el 28/12/2009 o por el Real Decreto 1644/2008 del 10 de Octubre, si la fecha de puesta en servicio es posterior al 29/12/2009. En estos decretos se establecen las normas para la comercialización y puesta a disposición de las máquinas exigiendo unos requisitos más estrictos a los fabricantes para el diseño y construcción de la maquinaria, como haber superado los cauces de puesta en conformidad y equipar el mercado CE.

El Real Decreto 1215/1997, en su art. 3, establece las obligaciones generales del empresario, siendo este quien adopte las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores, sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

La legislación posterior a 1/1/1995 obliga al fabricante a certificar y marcar el marcaje CE según las instrucciones de dicho decretos. Además se debe hacer una declaración de conformidad. En esta declaración el fabricante certifica que el aparato cumple la normativa de su aplicación.

Se debe tener cuidado en verificar que el marcado se refiere a las condiciones de seguridad en la máquina, ya que existen otras normativas que obligan a marcar con CE por distinto motivo.

Si una máquina está fabricada fuera de la UE, el distribuidor de tiene la obligación de certificarlo. Si la compramos directamente, tendremos que proceder a su certificación.

De entre la legislación que estamos citando, el RD 1215/97 se de cumplimiento obligatorio para todos los equipos ya que tiene efecto retroactivo. En cambio RD 1435 y RD1644 no retroactivo y solo afectan a las máquinas fabricadas y comercializadas durante sus vigores. En el Diagrama 1 se ha intentado explicar de manera resumida la normativa de les máquinas con el fin de entenderlo mejor.

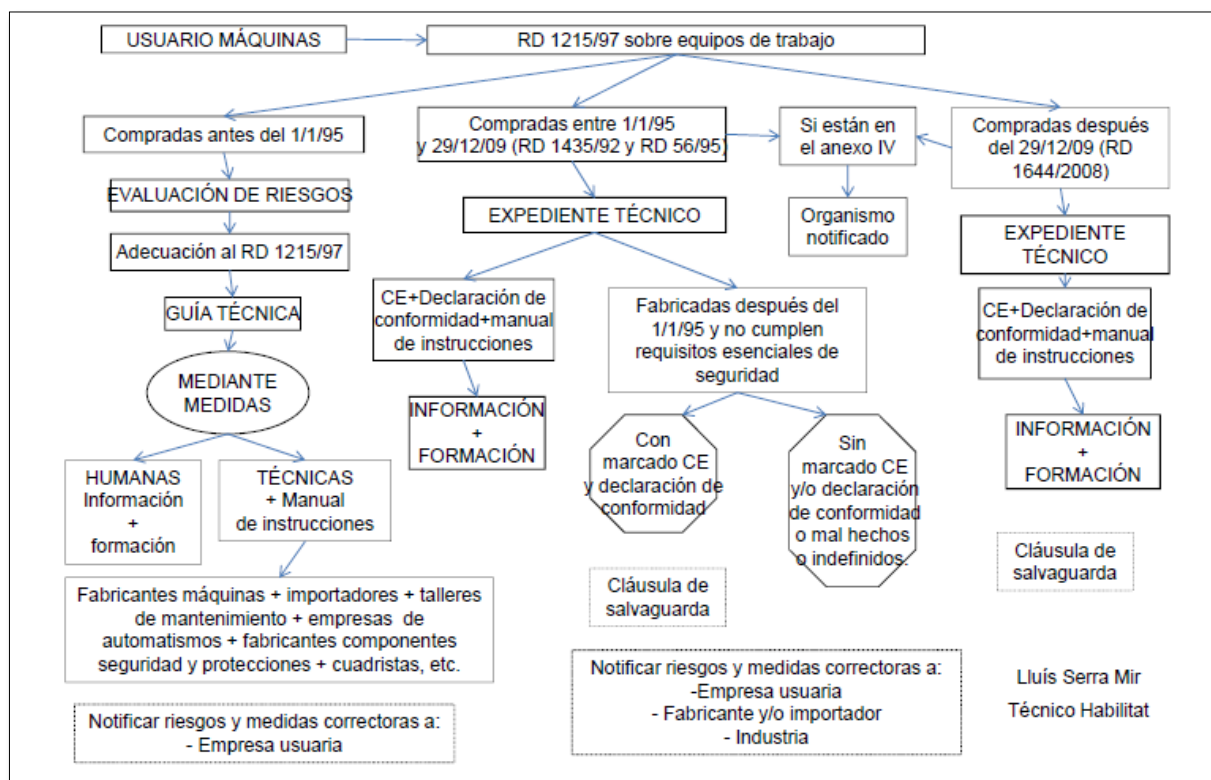


Diagrama 1: Normativas de las máquinas

Fuente: Competitividad y seguridad en máquinas

5. Metodología de la adecuación

El objetivo de una adecuación no es otro que adoptar las medidas necesarias para que las máquinas que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuadas al trabajo que deba realizarse. La metodología que se desarrolla en continuación marca los puntos que se deben seguir desde la fase del diseño con el fin de conseguir una máquina segura. En caso de una máquina ya fabricada no se podrán aplicar todos los puntos como en el caso de este proyecto.

Una adecuación consiste en la evaluación de los riesgos y posteriormente en la reducción de dichos peligros. Para hacer una evaluación correcta de los riesgos, se deben analizar todos los riesgos y en vista de este análisis se debe llevar a cabo la valoración del riesgo con el fin de determinar si se requiere reducir el riesgo. Si es necesario reducir el riesgo, entonces se deben seleccionar y aplicar medidas. Por lo tanto, la estrategia de adecuación será la siguiente:

1) La evolución de los riesgos

- a) Análisis de los riesgos
 - i. Determinación de los límites de la máquina (véase 5.1.1.1.)
 - ii. Identificación de peligros (véase 5.1.1.2.)
 - iii. Estimación del riesgo (véase 5.1.1.3.)
- b) La valoración de los riesgos (véase 5.1.2.)

2) Reducción adecuada de los riesgos.

- a) Medidas de diseño inherentemente seguro (véase 5.2.1.)
- b) Medidas de protección (véase 5.2.2.)
- c) Información de la utilización (véase 5.2.3.)

La experiencia muestra que existen evaluaciones de riesgos en las que sólo se tienen en cuenta los riesgos que generalmente provocan el mayor número de accidentes,

como por ejemplo, los riesgos de contacto con elementos móviles. Los riesgos existentes durante las actividades productivas o en ciclo normal de trabajo.

Por este motivo, es necesario recordar que en el proceso de evaluación deben valorarse todos los posibles riesgos de trabajo que pueden estar presentes, tales como: iluminación, ruido y vibraciones, temperaturas al contacto, ergonomía, contaminantes químicos, consignación de equipos, etc.

5.1. La evaluación de los riesgos

Como se ha mencionado anteriormente que toda acción preventiva se planificará partir de una evaluación inicial de los riesgos. Esta evaluación consiste de los siguientes puntos:

- a) El análisis de los riesgos
- b) La valoración de los riesgos

5.1.1. El análisis de los riesgos

El análisis del riesgo proporciona la información que se requiere para la valoración del riesgo que a su vez permite realizar dictámenes sobre la necesidad o no de reducir el riesgo. Toda esta información que se necesita para la valoración de los riesgos se obtiene siguiendo los siguientes puntos:

- i. Determinación de los límites de la máquina.
- ii. Identificación de peligros.
- iii. Estimación del riesgo.

5.1.1.1. *Los límites de la máquina*

La evaluación del riesgo comienza con la determinación de los límites de la máquina, teniendo en cuenta todas las fases del ciclo de vida de la máquina. Esto significa que se deberían identificar las características y prestaciones de la máquina o de una serie de máquinas comprendidas en un proceso integrado, así como las de las personas implicadas, el medio ambiente y los productos, en términos de límites de la máquina. Todos estos límites se determinan en la fase de diseño con el fin de diseñar una máquina que satisfice a las necesidades.

5.1.1.2. *Identificación de peligros*

Después de la determinación de los límites de la máquina, el paso esencial en cualquier evaluación de riesgos de una máquina es la identificación sistemática de todos los peligros (peligros permanentes y aquellos que pueden aparecer de manera imprevista), situaciones peligrosas y sucesos peligrosos que sean razonablemente previsibles, durante todas las fases del ciclo de vida de la máquina.

Solamente cuando se han identificado los peligros se pueden dar los pasos para eliminarlos o para reducir los riesgos. Para llevar a cabo esta identificación de peligros, es necesario identificar las operaciones que realiza la máquina y las tareas a efectuar por las personas que interactúan con ella, teniendo en cuenta las diferentes partes, mecanismos o funciones de la máquina, los materiales a procesar, si existen, y el medio ambiente en el que se va a utilizar la máquina. El diseñador debe identificar los peligros teniendo en cuenta lo siguiente:

- 1) Las acciones de las personas durante todo el ciclo de vida de la máquina.
- 2) Estados posibles de la máquina.
- 3) Comportamiento involuntario del operador o mal uso razonablemente previsible de la máquina.

5.1.1.3. *Estimación de los riesgos*

Después de la identificación de peligros, se debe llevar a cabo la estimación del riesgo para cada situación peligrosa, determinando los elementos del riesgo establecidos. La estimación de la exposición al peligro considerado (incluyendo los daños a la salud a largo plazo), requiere tener en cuenta y analizar todos los modos de funcionamiento de la máquina y todos los métodos de trabajo. En particular, esto se aplica a la necesidad de acceso durante la carga/descarga, el reglaje, el aprendizaje, el cambio o la corrección del proceso, la limpieza, la búsqueda de averías y el mantenimiento. Al estimar el riesgo se deben tener en cuenta las tareas en las que es necesario suspender las medidas preventivas.

5.1.2. Valoración del riesgo

Después de que la estimación del riesgo se ha completado, se debe llevar a cabo la valoración del riesgo con el fin de determinar si se requiere reducir el riesgo. Si es necesario reducir el riesgo, entonces se deben seleccionar y aplicar medidas preventivas apropiadas, el diseñador debe también verificar si se introducen peligros adicionales u otros riesgos aumentan cuando se aplican nuevas medidas preventivas. Si se generan nuevos peligros, éstos se deben añadir a la lista de peligros identificados y se requerirán medidas preventivas apropiadas dirigidas a ellos. La consecución de los objetivos de reducción del riesgo y un resultado favorable de la comparación de riesgos, si ésta es practicable, proporcionan la confianza de que el riesgo se ha reducido adecuadamente.

5.2. Reducción adecuada del riesgo

El objetivo de reducción del riesgo se puede conseguir eliminando los peligros o reduciendo, por separado o simultáneamente, cada uno de los dos elementos que determinan el riesgo asociado:

- 1) La gravedad del daño debido al peligro considerado.
- 2) La probabilidad de que se produzca dicho daño.

Todas las medidas preventivas previstas para lograr este objetivo, se deben aplicar de acuerdo con la secuencia siguiente, denominada como "método de los tres pasos". En la norma UNE 1600 se puede consultar todas las detalles de esta técnicas.

5.2.1. Medidas de diseño inherentemente seguro

Las medidas de diseño inherentemente seguro eliminan los peligros o reducen los riesgos asociados mediante una elección conveniente de las características de diseño de la máquina en sí misma y/o la interacción entre las personas expuestas y la máquina.

5.2.2. Medidas de protección y/ o medidas preventivas suplementarias

Tomando en cuenta el uso previsto y el mal uso razonablemente previsible, se pueden usar medidas de protección y de medidas preventivas complementarias seleccionadas adecuadamente para reducir el riesgo cuando no es posible eliminar un peligro, o reducir su riesgo asociado suficientemente, usando medidas de diseño inherentemente seguro.

5.2.3. Información para la utilización

Cuando los riesgos se mantienen a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, las medidas de protección y las medidas preventivas complementarias adoptadas, los riesgos residuales deben identificarse en la información para la utilización.

6. La Memoria descriptiva del centro de mecanizado

El centro de mecanizado HS-1000 KONDIA (Fotografía 1) inicialmente era un centro de mecanizado vertical de tres ejes. Después de ciertas modificaciones el centro se transformó en un conjunto de las máquinas. En el estado actual centro de mecanizado Kondia HS1000 dispone de 5 ejes. Se ha añadido dos ejes más, uno es la plataforma elevadora que se mueve paralelo al eje z y el otro es un eje de revolución en forma de un mini trono que es desmontable.

El conjunto está formado por el propio centro Kondia HS-1000 (con sus modificaciones) y por el láser Rofin FL x50 que según el fabricante es una cuasi máquina ya que para ser útil debe estar instalado en otra máquina.

Rofin FL x50 es un láser multe-modo que se capaz de suministrar hasta 500 W de potencia a 1080 nm de longitud de ola y un factor de calidad del fajo, $M < 1,1$. La salida puede ser modulada con una frecuencia de polo de hasta 5 kHz. La duración más corta de los polos es de 26 ms. La medida del punto centrar fue calculada para ser de 150 micras. La salida del filtro del gas auxiliar tenía una salida de 0,5 mm. El cabezal del láser se encuentra integrado en una máquina CNC HS-1000 Kondia que controla el movimiento XYZ para ser trasladado en su punto del foco del Láser.



Fotografía 1: El centro de mecanizado Kondia HS 1000 en estado inicial

Estas modificaciones han hecho cambiar el principio de funcionamiento de la máquina inicial. La máquina inicial era un centro de mecanizado que arrancaba viruta en el proceso de mecanizado. Actualmente el centro tiene doble función. Por un parte se puede utilizar como un centro de deformación en frío y por otro parte se puede usar para mecanizado con láser. No se genera la viruta en ninguno de los dos procesos que se pueden hacer actualmente.

Como se ha mencionado anteriormente se implementaron modificaciones en el centro HS-1000. Dichas modificaciones son las siguientes:

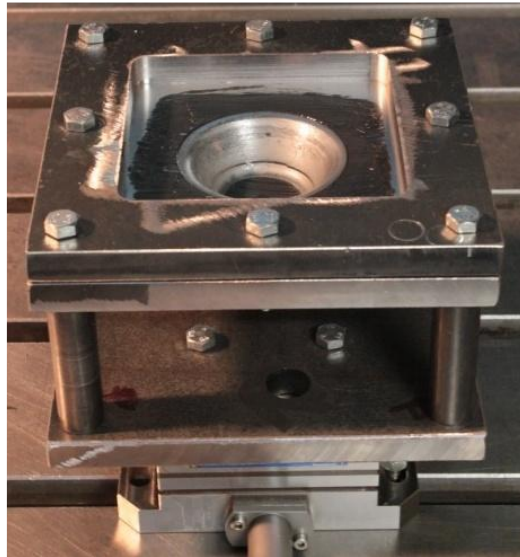
1. Adaptación para Incremental Sheet Forming (ISF)
2. Plataforma elevadora (paralelo a eje Z)
3. Instalación de uno cabezal láser.
4. Instalación de un mini torno CNC. (eje de revolución)

6.1. Adaptación para Incremental Sheet Forming (ISF)

Con el objetivo de investigar la técnica de la conformación incremental de chapa (denominado en inglés Incremental Sheet Forming (ISF)) se hicieron adaptaciones en el centro de mecanizado Kondia HS 1000. Esta tecnología consiste en el hecho que una herramienta se mueve en un plano siguiendo una trayectoria previamente programada y aplica una deformación local a la chapa. Entonces la herramienta baja una determinada profundidad y se vuelve a mover siguiendo la trayectoria definida en este nuevo plan y así sucesivamente hasta obtener el producto final. La herramienta no está diseñada por un producto en concreto sino que se puede utilizar en un gran abanico de productos con geometrías diferentes, con lo cual el coste derivado de la fabricación de la herramienta es muy reducido y la tecnología de ISF es viable para la fabricación de series de producción bajas.

El diseño de los diferentes elementos necesarios para la adaptación se hizo en el año 2011. La solución adaptada consistía de dos elementos:

- 1) El utillaje:** La función fundamental del utillaje es sujeción de la chapa.
(Fotografía 2)
- 2) La herramienta:** El Centro Kondia HS1000 no disponía ninguna herramienta para trabajar con la técnica ISF. Por este motivo se diseñó una herramienta (punzo semiesférico) que se usa en el proceso de dicha técnica.
(Fotografía 3)



Fotografía 2: El utillaje

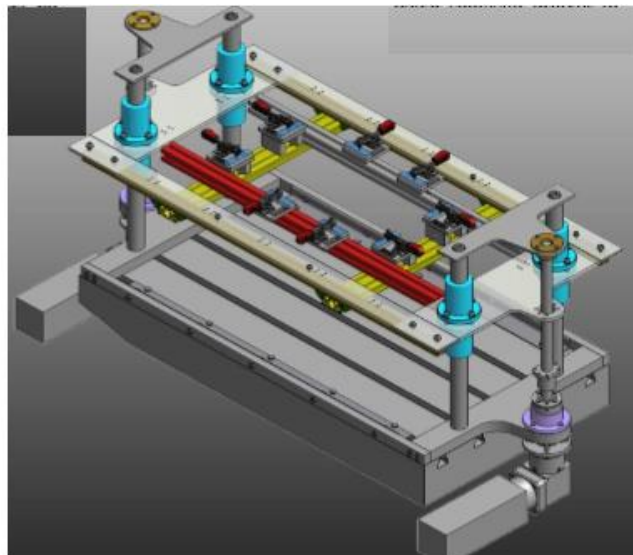


Fotografía 3: La herramienta

Esta adaptación ha sido realizada por el propio centro de investigación mediante un proyecto en el cual están documentados todos los detalles constructivos de la adaptación. Durante la valoración de los requisitos esenciales de seguridad y salud haremos servir la información proporcionada en el dicho proyecto para justificar los requisitos.

6.2. Plataforma elevadora

La plataforma elevadora (Fotografía 4) es un equipamiento que forma parte de dos líneas de investigación principales: deformación incremental y fabricación láser. Debido a las necesidades específicas de cada uno de los dos sistemas hay variaciones en la programación de la secuencia de movimiento de la plataforma pero con el mismo tipo de movimiento, es decir un movimiento vertical con un control de elevación de la misma. La programación de control del centro de mecanizado hace que el sistema de plataforma móvil realice automáticamente una secuencia de movimiento previamente programada en su propio sistema.



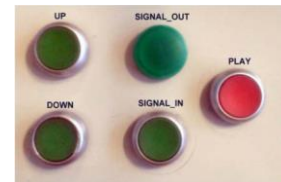
Fotografía 4: Plataforma elevadora

La plataforma consta de cuatros partes principales:

- 1) Estructura fija por montaje sobre mesa del centro de mecanizado formada por una estructura rectangular por apoyo del conjunto y unión con la mesa del centro de mecanizado, cuatro esos guía verticales, dos tornillos sin fin y dos motores dotados ambos con reductores y que hacen girar los tornillos sin fin.
- 2) Estructura móvil consistente en una estructura rectangular en base de pasamanos y plancha de acero, dos guías por los ejes verticales y dos por transformación del movimiento de rotación de los tornillos sin fin a movimiento lineal.
- 3) Por otro lado tiene un sistema de sujeción de las láminas de material de partida que permita la sujeción de las mismas de una manera más rápida así como que permita varias dimensiones de material a deformar.
- 4) Sistema de control del movimiento y automatización de la secuencia de trabajo según las necesidades de operación (desplazamiento controlado con valor controlado). Este sistema se basa principalmente en dos variadores UNIDRIVE SP1403 programables y montaje en armario independiente (Fotografía 6) con la parte correspondiente a potencia y mando de la plataforma así como en una botonera móvil (Fotografía 5) para control directo de la operatividad de la plataforma por parte del operador durante el proceso de mecanizado.



Fotografía 6: Botonera armario principal



Fotografía 5: Botonera de control

El proyecto de dicha modificación también ha sido realizado por el propio centro de investigación. El proyecto contiene todos los detalles constructivos y de la programación de la adaptación. También queremos hacer constancia de no se ha podido encontrar los detalles eléctricos del proyecto.

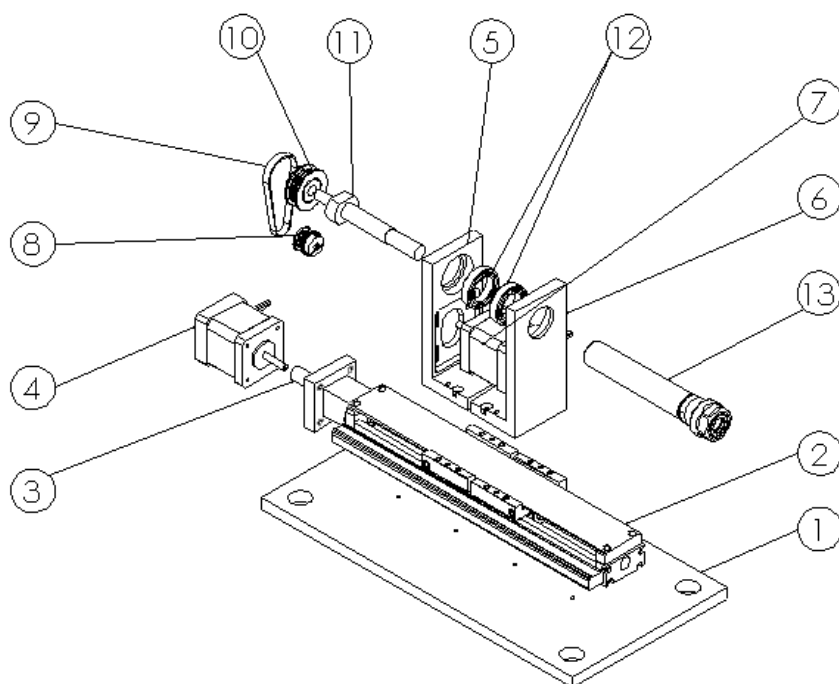
Durante la valoración de los requisitos esencial de seguridad y salud haremos servir la información proporcionada en el dicho proyecto para justificar los requisitos.

6.3. Mini torno CNC

El centro de investigación dedica buena parte de los recursos a la biomedicina para optimizar los diseños y procesos de fabricación de prótesis médicas, potenciando las sinergias entre la medicina y la ingeniería. Una de sus líneas de investigación se centra en la fabricación de “stents” cardiovasculares.

Debido a los requeridos de la dicha investigación se tuvo que proporcionar un cuarto eje de rotación que se puede adaptar en el centro de mecanizado. La solución final adoptada por el eje de traslación X es una guía mono carril actuada por un motor paso a paso y situada sobre una base fijada a la mesa del centro de

mecanizado Kondia HS 1000. Por el eje de rotación A, se fija una estructura sobre la base deslizante de la guía mono carril que hace de apoyo de un segundo motor a paso. Este, a través de una transmisión por poleas es el que provoca el movimiento del Carro de herramientas. La energía proporcionada de esta adaptación es solo eléctrica. En la Fotografía 7 se puede consultar diferentes partes de la adaptación.



Fotografía 7: El conjunto del eje de la rotación

Nº	DESCRIPCIÓN	Nº	DESCRIPCIÓN
1	Base	8	Polea pequeña
2	Guía mono carril	9	Correa
3	Acoplamiento	10	Polea grande
4	Motor X	11	Eje
5	Apoyo con Motor	12	Cojinetes
6	Apoyo sin Motor	13	Carro de herramientas
7	Motor A		

Como la adaptación anterior esta adaptación también ha sido realizada por el propio centro de investigación. Con diferencia a la modificación anterior, esta modificación se puede considerar como una cuasi máquina ya que para su funcionamiento útil debe ser incorporada en otra máquina.

El centro dispone de proyecto que documenta todos los detalles constructivos de la adaptación pero este proyecto no contiene ni los detalles eléctricos ni una evaluación de los riesgos.

De todas las maneras se hará servir toda información útil de dicho proyecto para la valoración de los requisitos esencial de seguridad y salud del conjunto.

6.4. Instalación de cabezal láser.

El centro de investigación dispone de láser Rofin FLx50 (Fotografía 8), según la descripción del fabricante el láser Rofin FLx50 está clasificada como cuasi máquina, por lo tanto no puede realizar por sí solo una aplicación determinada. La cuasi

máquina está destinada únicamente a ser incorporada a, o ensamblada con, otras máquinas. En este caso el cabezal del láser (

Fotografía 9) se encuentra integrado en una máquina CNC Kondia HS1000 que controla el movimiento XYZ para ser trasladado en su punto del foco del láser.



Fotografía 8: Láser Rofin FLx50

El Rofin FL x50 es un láser multi-modo que es capaz de suministrar hasta 500 W (láser más potente de clase 4) de potencia a 1080 nm de longitud de onda y un factor de calidad del haz, $M < 1,1$. La salida puede ser modulada con una frecuencia de pulso de hasta 5 kHz. La duración más corta de los pulsos es de 26 ns. La medida del punto de enfoque fue calculada para ser de 150 micras. La salida del filtro del gas auxiliar tenía una salida de 0,5 mm.



Fotografía 9: Cabezal Láser

La puesta en marcha del láser, el mantenimiento se hace el fabricante. El centro de investigación dispone de todos los certificados y documentos de la cuasi máquina facilitados por el fabricante. Dicha documentación ser útil en hora de hacer la evaluación de los riesgos del conjunto.

7. Adecuación del conjunto Kondia HS1000-Láser Rofin

El objetivo de una adecuación del conjunto Kondia HS1000-Láser Rofin no es otro que adoptar las medidas necesarias para que la máquina que se ponga a disposición de los trabajadores sea adecuada al trabajo que deba realizarse.

En este caso debemos tener en cuenta que todo el conjunto ya está fabricado y no tenemos la oportunidad de hacer una evaluación de los riesgos en la fase del diseño, lo que nos limita a hora aplicar todos los puntos de la metodología de adecuación definidos previamente. La metodología de adecuación está planteada para ser aplicada en la fase del diseño ya que en esta fase adecuar una máquina resulta más económico y eficaz.

El punto de partida de una adecuación, es la evaluación de los riesgos. En este caso la evaluación se hará analizando cumplimiento del Anexo 1 de RD 1435/1992 y del RD 1644/2008. Al centro de mecanizado KONDIA HS1000 se le aplicará RD 1435/1992 ya que se fabricó en el año 1998 y en el caso del Láser Rofin (año de fabricación 2010) se usará RD 1644/2008.

Los decretos 1435 y 1644 establecen unas premisas más exigentes a priori que el Real Decreto 1215/1997, exigiendo unos requisitos más estrictos a los fabricantes para el diseño y construcción de la maquinaria.

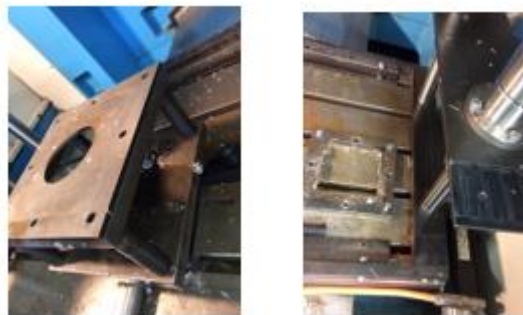
7.1. Evaluación de los requisitos esenciales de seguridad y salud según RD 1435/1992

La máquina Kondia HS1000 como mínimo debe cumplir todos los requisitos esenciales de seguridad y salud del RD 1435/1992, para que se le considere una máquina segura. Por este motivo se ha cogido punto por punto cada uno los requisitos y se ha comprobado se cumple o no o bien no aplica. En el Anexo A de este proyecto se puede consultar dicha evaluación.

Para esta evaluación se ha usado toda la documentación facilitada por el centro de investigación. Tal como se puede consultar en el Anexo A la máquina no cumple todos los requisitos, en el mismo Anexo en la casilla de observación se ha mencionado una breve descripción de la causa de no cumplimiento de dicho requisito. En el caso de cumplimiento de un requisito no se ha puesto ninguna observación salvo a unos casos concretos. A continuación se identificará punto por punto todas las causas de no cumplimiento de los requisitos teniendo en vista el Anexo A de este proyecto.

7.1.1. Identificación de peligros

- P.1) El punto 1.2.4 Anexo A (parada de emergencia): En este punto se hace referencia a la disposición de los dispositivos de las emergencias en una máquina para evitar situaciones peligrosas. En el caso de Kondia HS1000 la máquina dispone de cuatro paros de emergencia. Pero ninguno de los cuatro hace parar todo el conjunto. Por lo tanto, se puede decir que los paros de emergencias no hacen su trabajo y este mal funcionamiento puede dar lugar a un accidente.
- P.2) El punto 1.2.5 Anexo A (Selección de modos de funcionamiento): Según el requisito el modo de funcionamiento seleccionado tendrá prioridad sobre todos los demás modos de funcionamiento, a la excepción de la parada de emergencia. Se ha podido comprobar que en algunos casos la parada de emergencia no tiene prioridad sobre el modo de funcionamiento. Y la causa de este problema es la mala configuración de los paros de emergencia.
- P.3) El punto 1.3.4. Anexo A (Riesgos debidos a superficies, aristas o ángulos): Tal como se puede observar en la Fotografía 10 la plataforma y el utillaje para trabajar con técnica SLM e ISF tiene aristas que pueden causar una lesión.



Fotografía 10: Aristas con riesgo a lesión

P.4) Los puntos (1.3.7), (1.3.8), (1.3.8.B), (1.4.1) y (1.4.2.A) Anexo A: se hacen referencia a los resguardos de protección contra los elementos móviles que intervienen en el trabajo. Tal como se puede observar en Fotografía 12 la puerta de seguridad de la zona de trabajo no se puede cerrar debido al cableado que pasa por esta puerta. Además, el enclavamiento de la puerta Fotografía 11 está ponteado lo que hace que la máquina se puede poner en marcha con la puerta de seguridad abierta dejando desprotegido al operador. Por estas razones la máquina no cumple los puntos mencionados en el inicio de este párrafo.

P.5) El punto 1.5.1 Anexo A (energía eléctrica): Según este punto si la máquina se alimenta con energía eléctrica, estará diseñada, fabricada y equipada para prevenir o posibilitar la prevención de todos los peligros de origen eléctrico. En el caso de Kondia HS1000 original y el Láser Rofin se puede confirmar que las dos cumplen la normativa eléctrica de su aplicación ya que sus fabricantes certifican su cumplimiento. Pero en caso de las modificaciones realizadas por el propio centro de investigación no se puede



Fotografía 12: La puerta de seguridad



Fotografía 11: El enclavamiento ponteado

confirmar cumplimiento de la dicha normativa. Se ha consultado los proyectos de estas modificaciones y no se ha podido localizar ninguna

documentación que acredite el cumplimiento de la normativa eléctrica de su aplicación.

- P.6) El punto 1.5.4 Anexo A (error de montaje): Los errores susceptibles de ser cometidos en el montaje o reposición de determinadas piezas que pueden provocar riesgos deben imposibilitar-se mediante el diseño y la fabricación de dichas piezas o, en su defecto, mediante indicaciones que figuren en las propias piezas y/o en sus respectivos cárteres. La máquina Kondia HS1000 dispone de varios accesorios que en función de las necesidades se deben montar o desmontar y el mal montaje puede provocar un accidente. Pero para evitar estas situaciones, no se ha empleado ni medidas técnicas ni indicaciones.
- P.7) El punto 1.5.5 Anexo A (Temperaturas extremas): En este punto se hace referencia a los riesgos debido a temperaturas extremas. Este requisito indica que deben adaptarse medidas preventivas para evitar cualquier riesgo de lesión por contacto o proximidad con piezas o materiales a la temperatura elevada o muy baja. En caso de Kondia HS1000 debido a la anulación de la puerta de seguridad se queda accesible la zona de trabajo donde existe un riesgo de lesión por temperaturas elevadas. Además, carece de protección necesaria para evitar las lesiones que se pueden provocar por posible rebote del láser.
- P.8) El punto 1.5.6 Anexo A (Incendio): En general Kondia HS1000 está diseñada para trabajar con los materiales que no pueden provocar incendio. Pero la instalación del cabezal láser ha dado origen al riesgo de incendio. Trabajar con materiales, no adecuados con tecnología láser puede provocar un incendio (por ejemplo trabajar con madera) y para evitar este tipo de situaciones no se ha empleado ningún tipo de indicaciones.
- P.9) El punto 1.5.10 Anexo A (las radiaciones no deseadas): En el taller donde está instalado el conjunto Kondia-Láser Rofin, aparte hay otras máquinas que también pueden ser fuentes de unas radiaciones no deseadas.

El centro nunca se realizó un estudio para medir el valor real de estas radiaciones.

P.10) El punto 1.5.12 Anexo A (radiaciones láser): Como se ha mencionado en ocasiones anteriores que el conjunto dispone de una máquina láser. Este láser es de clase 4 y según la documentación facilitada por el fabricante, la máquina dispone de la declaración de conformidad CE y la declaración de incorporación. Esta documentación es la garantía de la máquina cumple toda la normativa de su aplicación. Aun así tiene falta de la seguridad para evitar las situaciones peligrosas en caso de un rebote del láser ya que en primer lugar la puerta de seguridad de la zona de trabajo no se cierra y en segundo lugar el cristal de dicha puerta no protege contra la radiación láser de clase 4.

P.11) El punto 1.6.2 Anexo A (Acceso a los puntos de intervención): Se ha podido observar que alrededor de la máquina la accesibilidad está en malas condiciones y puede dar origen a un accidente por una caída o por un tropiezo.

P.12) El punto 1.6.5. Anexo A (Limpieza de las partes interiores): Como que la máquina se puede poner en la marcha con la puerta de seguridad abierta, esto hace que durante la limpieza de parte interior de la máquina se pueda producir un accidente.

P.13) El punto 1.7.1. Anexo A (Dispositivos de advertencia): La máquina Kondia dispone de un dispositivo de advertencia visual (Fotografía 13). Pero se ha podido comprobar que este dispositivo de advertencia visual no funciona.



Fotografía 13 : Dispositivo de advertencia visual

- P.14) El punto 1.7.2. Anexo A (Advertencia de los riesgos residuales): Cuando a pesar de todas las disposiciones adoptadas existen unos peligros no evidentes (peligro no visible) el fabricante deberá colocar señales de advertencia. En caso de la máquina Kondia la máquina carece de algunas de estas señales. Por ejemplo la indicación de llevar gafas de protección o mantener una distancia de seguridad cuando un esté trabajando con el láser.
- P.15) El punto 1.7.3. Anexo A (Marcado de las máquinas): Es uno de los requisitos más importantes. Tal como se puede observar (Fotografía 14 e



Fotografía 15 : Placa de los datos de la máquina i del fabricante



Fotografía 14: Placa del marcaje CE

Fotografía 15) que hay dos placas enganchadas sobre la máquina. En una se menciona, los datos de la máquina y del fabricante y la otra placa es del marcaje CE. En caso del marcaje CE no se ha podido localizar la declaración de la conformidad del marcaje CE. Por lo tanto, no se puede confirmar si realmente Kondia HS1000 tiene CE. También se intentó contactar con el fabricante de la máquina y resulta que la empresa que fabricó dicha máquina ya no existe.

P.17) El punto 1.7.4. Anexo A (Manual de instrucciones): Otro requisito muy importante en materia de prevención de los riesgos es la disposición del Manual instrucciones. La máquina Kondia HS1000 original sí que dispone de un manual de instrucciones, pero este manual no ha sido actualizado de la manera que se fue haciendo modificaciones y ahora mismo el manual carece de toda la información relacionada las modificaciones hechas posteriori a la fase de fabricación salvo el láser Rofin que sí que tiene su propio manual de instrucciones.

7.2. Evaluación de los requisitos esenciales de seguridad y salud según RD 1644/2008

La otra máquina del conjunto es el Láser Rofin que según el fabricante está clasificada como una cuasi máquina. Una cuasi máquina para ser apta para el trabajo, aparte de otra documentación también necesita una declaración de la incorporación facilitada por el fabricante.

El Láser Rofin es del año 2010, por lo tanto como mínimo debe cumplir todos los requisitos esenciales de seguridad y salud del RD 1644/2008. Se ha podido comprobar que el láser Rofin tiene toda la documentación requerida para las casis máquinas fabricadas a partir del 1/1/2010.

- 1) La declaración de conformidad del marcaje CE
- 2) La declaración de la incorporación
- 3) El marcaje según RD 56/1995.
- 4) La certificación de puesta en marcha

Aunque el láser reúne toda la documentación requerida para una cuasi máquina segura, se han podido identificar una serie de peligros que pueden perjudicar la seguridad y salud del trabajador.

7.2.1. Identificación de peligros

Como se ha mencionado en ocasiones interiores el láser Rofin es un láser de clase y las radiaciones de clase 4 son potencialmente peligrosas. Por lo tanto, deben adaptar las medidas técnicas y administrativas para la protección de las personas que utilizan este tipo de láser. Tal como se ha podido observar la instalación carece de la protección necesaria. El cabezal láser está instalado dentro del Kondia HS1000 y las pantallas de la puerta de seguridad de Kondia no son homologadas para las radiaciones de clase 4 y un rebote del láser puede provocar lesiones. Tampoco está estabilizada la zona de seguridad ya que para trabajar con este tipo láser debe tener una distancia de la seguridad. También se observó que el manual de instrucciones no está completo, no contiene el aparatado del mantenimiento. El centro de recerca confirma que en varios ocasiones ha solicitado el manual de mantenimiento al fabricante pero nunca han tenido una respuesta. Por este motivo aunque el fabricante certifica el cumplimiento de toda la normativa de su aplicación, no podemos considerar que la cuasi máquina no genera ningún tipo de resigo a la seguridad y salud del operador.

8. Medidas correctoras

Una vez determinados los peligros existentes en el conjunto Kondia-Láser debido a incumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad y salud del RD 1435/92 y RD 1644/2008, el paso siguiente sería reducción de los riesgos.

La reducción de estos riesgos se hace mediante la eliminación o reducción de los peligros identificados en apartados anteriores. Para lograr este objetivo se puede tomar medidas técnicas o humanas, tal como se ha planteado en el apartado de metodología. Las medidas técnicas pueden ser mediante un diseño inherentemente seguro o mediante las medidas preventivas complementarias. Si no conseguimos reducir los riesgos con las medidas técnicas se aplicarían medidas humanas que básicamente consisten en facilitar toda la información necesaria a los usuarios de dicha máquina para que puedan realizar su trabajo de manera segura.

A continuación vamos a definir las medidas correctoras que se tomarán para el caso de este estudio. En primer lugar definiremos las medidas correctoras para la Kondia y después para el láser, siguiendo los criterios que se han explicado en el párrafo anterior.

8.1. Medidas correctoras para Kondia HS1000

Las medidas están ordenadas de la misma manera que los peligros identificados, la primera medida corresponde al primer peligro identificado.

- M.1. (Medidas para P.1.): Para evitar una posible confusión con paros de emergencias, todos los paros de emergencia deben ser reconfigurados de tal manera que paren la totalidad de la máquina. Además los dos paros que están sueltos podrían ser reubicados mejorando la accesibilidad hasta dichos paros. También los órganos de accionamiento deben ser claramente

identificables y visibles. Después de desactivar la parada de emergencia el orden del paro debe ser activo hasta que se reinicie la máquina. En la Norma **IEC EN 60204** se puede encontrar todos los detalles para correcto diseño de un dispositivo de la parada de emergencia.

M.2. (Medidas para P.2.): Resolviendo el peligro P.1. el problema de la prioridad de los paros de emergencia sobre el modo de funcionamiento se quedará resuelto.

M.3. (Medidas para P.3.): Una máquina no debe tener ni aristas cortantes, ni ángulos agudos, ni superficies rugosas ya que pueden ser causa de una lesión. Y para evitar las lesiones de estos tipos los extremos deben ser redondeados o redoblados.

M.4. (Medidas para P.4.): En el caso de la puerta de emergencia (resguardo móvil) primero de todo se debe conseguir la cierra de la puerta haciendo un cableado adecuado y dejando libre el recorrido de la puerta y sin peligros secundarios. En segundo lugar se debe eliminar la anulación del enclavamiento, de esta manera se recuperará la función original de dicha puerta diseñada por el fabricante. Sería conveniente poner un cartel que prohíba la anulación del enclavamiento.

Según el manual de instrucción del Kondia el enclavamiento no deja abrir la puerta hasta que no pare la máquina, por lo tanto se tendría que verificar dicha función una vez arreglado el enclavamiento. En caso que no funcione debería eliminar este fallo.

También se debe adaptar el enclavamiento para que no se abra la puerta mientras esté funcionando el láser ya que dicha función no estaba contemplada en la versión original del Kondia. La Norma ISO 14119 da especificaciones detalladas en esta materia.

M.5. (Medidas para P.5.): Como se ha mencionado en ocasiones anteriores las modificaciones realizadas por el propio centro carece de los proyectos eléctricos correspondientes a cada modificación. Por lo tanto, se tendría que elaborar el proyecto eléctrico de estas modificaciones y verificar que la

- instalación eléctrica de estas modificaciones cumple la normativa de su aplicación. En el caso de que no cumpla se tendrían que hacer las modificaciones para lograr el cumplimiento.
- M.6. (Medidas para P.6.): Las modificaciones realizadas por el propio centro no disponen de ninguna indicación sobre las piezas para evitar las situaciones originadas por causa de un error de montaje. Para evitar estas situaciones, se debe indicar sobre las piezas las indicaciones necesarias para correcto montaje, en el caso del que sea necesario se puede elaborar unos manuales de montaje complementarios. También se debe incluir toda esta información en el manual de instrucciones.
- M.7. (Medidas para P.7.): El riesgo debido a las temperaturas, en el caso del proceso de mecanizado se quedará eliminado solucionando el problema de la puerta de seguridad (P.4.). En el caso de láser la pantalla transparente de la puerta de seguridad debe ser cambiada por una pantalla homologada para las radiaciones de clase 4. También el operador debe llevar la protección personal adecuada (Las gafas y ropa de trabajo adecuada) y siempre manteniendo la distancia de seguridad (véase 8.2.).
- M.8. (Medidas para P.8.): De entrada el centro de investigación no trabaja con los materiales que pueden provocar un incendio. Aun así será conveniente prohibir el uso de materiales no autorizados para la máquina con un cartel. Y en el caso del que se trabaje con un material que puede provocar un incendio (como por ejemplo madera) se tendría que instalar un sistema de contra incendio en la máquina.
- M.9. (Medidas para P.9.): Para tomar medidas contra la radiación no deseada, primer de todo se tiene que medir la radiación emitida en la plena carga y después en vista de los resultados se tomarías las medidas preventivas necesarias según la normativa legal vigente. Para más detalles se puede consultar las Normas EN 12198-1 y EN 12198-3.
- M.10. (Medidas para P.10.): En el caso de radiaciones láser el fabricante de Láser Rofin certifica que cumple toda la normativa legal de su aplicación.

Pero a la hora de usar sí que carece de protecciones necesarias. En el aparatado de Láser Rofin se propondrá las medidas preventivas para un uso seguro (véase 8.2.).

- M.11. (Medidas para P.11.): Para mejorar la accesibilidad alrededor de la máquina se debe redistribuir correctamente las máquinas y realizar una canalización correcta del cableado.
- M.12. (Medidas para P.12.): El peligro de que la máquina se ponga en marcha durante la limpieza interior, es debido a la anulación del enclavamiento de la puerta de seguridad que hace que la máquina no se pueda arrancar con la puerta abierta. Por lo tanto, resolviendo el problema del enclavamiento (P.4.) también se quedará resuelto este problema.
- M.13. (Medidas para P.13.): La máquina Kondia igual que Láser Rofin dispone de un dispositivo de advertencia visual. Estos dispositivos indican que las máquinas están en marcha. Pero en caso del Kondia dicho dispositivo no funciona. Se debe averiguar la causa de su fallo y arreglarlo.
- M.14. (Medidas para P.14.): Cuando a pesar de todas las disposiciones adaptadas, existe un peligro no evidente, se debe colocar una señal de advertencia para reducir el riesgo de dicho peligro. Por lo tanto, se debe localizar y señalar estos peligros de manera que sean fácilmente comprensibles. Las Normas EN 614-1, EN 13861 e IEC 61310-1 especifican todos los detalles del diseño de dichas señales.

El centro Kondia HS 1000 debe tener siguientes señales importantes:

- a. Señal de utilización de las gafas de protección contra radiaciones de clase 4.
- b. Señal de advertencia de mantener una distancia de seguridad, en hora de trabajar con el láser.
- c. Señal de advertencia de cuadro eléctrico de la plataforma elevadora.

Aparte de estos peligros si se localiza otro que necesite una señal también se debe señalar.

M.15. (Medidas para P.15.): De entrada las dos máquinas del conjunto dispone de las placas que indican el marcaje CE y los datos del fabricante y los de la máquina. Pero en caso del Kondia la placa de CE no se puede validar ya que la máquina no tiene la declaración de conformidad del CE. Para resolver esta situación se intentó contactar con el fabricante (es el único que puede hacer una declaración de conformidad) y resulta que la empresa fabricante ya no existe. Esta situación hace que entremos en un bucle que no tiene una salida legal. Ante esta situación se ha aplicado el anexo I del RD 1215/97 sobre equipos de trabajo (véase Anexo B) y de esta manera garantizar que la máquina como mínimo cumple las disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo. Los peligros originados por el incumplimiento de las disposiciones mínimas aplicables del Anexo I del RD1215/1997 en gran parte ya están identificados en este apartado.

M.16. El manual de instrucciones es imprescindible para correcto funcionamiento de una máquina. El contenido del manual de instrucciones debe cumplir una larga lista de los requeridos. En el caso de nuestro estudio se pueden consultar dichos requeridos en el apartado del *Manual de instrucciones* del Anexo I del RD 1435/1992.

Como se ha mencionado en apartados anteriores que el manual de instrucciones de Kondia no está actualizado y no contiene la información relacionada con las modificaciones (salvo láser Rofin). Por lo tanto se debe actualizar el manual de instrucciones de Kondia siguiendo las indicaciones de Anexo I del RD 1435/1992.

8.2. Medidas correctoras para el Láser Rofin

Para eliminar y/o reducir los riesgos de los peligros identificados en el láser Rofin se adaptará siguientes medidas.

- 1) Colocar pantallas homologadas para radiación de clase 4, en la puerta de seguridad de Kondia para evitar lesiones por un posible rebote.
- 2) Determinar la distancia de seguridad. Para calcular esta distancia se puede usar siguiente formula:

$$DNRO = \frac{4 \left(\frac{P_0}{\pi E_{EMP}} \right)^{\frac{1}{2}-a^r}}{\Phi}$$

Donde:

DNRO = Distancia Nominal de Riesgo Ocular

E_{EMP} = Exposición Máxima Permisible (vatios/m²)

a = diámetro del haz.

r = distancia a la que se encuentra el trabajado

P_0 = potencia radiante del láser (vatios).

Φ = la divergencia del haz

Para dichos cálculos se recomienda consultar la norma IEC TR 60825-10.

- 3) Usar gafas y/o ropa de protección contra radiación de clase 4 a la hora de trabajar con láser Rofin.
- 4) Advertir mediante señales de advertencias el uso de protección individual y de mantener distancia de seguridad.
- 5) Señalización de radiaciones en la máquina Kondia.
- 6) Completar el manual de instrucciones (el fabricante está obligado a suministrar el manual completo, en caso del que no lo hace, se puede tomar medidas legales contra el fabricante).

9. Resumen de presupuesto

Resumen de presupuesto

Concepto	Gasto (€)
Elaboración del proyecto	6874
Suporte informático	254
Presupuesto De Ejecución Material (PEM)	7128

Presupuesto general

Presupuesto De Ejecución De Material (PEM)	7128€
13 % de gastos generales	926,64€
8 % de beneficio Industrial	570,24€
Presupuesto De Ejecución Para Contrato Sin IVA	8624,48€

El presupuesto de ejecución es de **ocho mil seis cientos veinticuatro euros y cuarenta ocho céntimos**.

10. Conclusiones

Antes de empezar a hablar del proyecto en sí, nos gustaría mencionar una serie de malas prácticas que se han observado. Una de la cosa más llamativa, es la falta de integración de los aspectos de seguridad en la elaboración de los proyectos de las modificaciones. Se ha visto que todos los proyectos realizados por el propio centro carecían del estudio de la evaluación de los riesgos en la fase de diseño. La mejor manera de reducir o eliminar un riesgo es mediante un diseño inherentemente seguro. Todos los cambios posteriores a la fase de fabricación resultan más caros y a veces tampoco son muy eficaces. Y por otro lado a la hora de ejecutar dichas modificaciones los agentes que asesoraron y realizaron las modificaciones tampoco tuvieron en cuenta la importancia de la seguridad. Y un ejemplo claro de esta actitud, es el cableado por la puerta de seguridad que sin implicar un incremento de la complejidad, coste etc. podría haberse realizado correctamente y aun así implementarlo de esta manera se deja totalmente desprotegido al operador.

Esta actitud, no es exclusiva de un centro o de una empresa concreta, hay mucho por avanzar para mejorar la sociedad en conjunto en este aspecto. De esta necesidad se ha iniciado un proyecto desde cátedra de seguridad y salud de UdG que reúne a todos los anillos de la cadena de seguridad (empresas fabricantes, comerciales, empresas usuarias y la administración) (ver Anexo C) y allí hemos visto que la sociedad en conjunto tiene poca conciencia respecto a la importancia de la seguridad. Todavía hay las empresas fabricantes y comerciales que no quieren usar la seguridad como argumento de venta y las empresas usuarias que no quieren una máquina más segura especialmente si les va a incrementar el coste de adquisición y la administración en este está siguiendo este asunto de manera reactiva y no preventiva.

Hablando del proyecto en sí, podemos decir que hemos alcanzado el objetivo de este proyecto. Aplicando la metodología previamente definida se ha podido comprobar que

el conjunto Kondia-Rofin carecía del cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad y salud. Y para eliminar estas carencias se propuso unas medidas correctoras. Aquí queremos constatar que no se pudo aplicar todos los puntos de la metodología ya que la máquina estaba fabricada y la metodología está pensada para poderse aplicar desde principio (fase de diseño).

Primer de todo se ha elaborado una memoria descriptiva la máquina Kondia HS1000. El contenido principal de esta memoria descriptiva es la descripción de los motivos de estas modificaciones y una breve explicación de sus detalles constructivos. La memoria descriptiva explica, hasta qué punto las modificaciones han afectado la funcionalidad de la máquina. Una de las modificaciones más importantes es la incorporación del Láser Rofin lo que hace que la máquina Kondia convierta en un conjunto de las máquinas (Kondia-Rofin).

Después de una descripción del conjunto Kondia-Rofin se determinó la normativa de su aplicación y se pudo observar que a todo el conjunto no se podía aplicar la misma normativa. En caso de Kondia HS1000 se aplica al RD 1435/1992 y en el caso Rofin es el RD 1644/2008. Como que las modificaciones estaban hechas en el Kondia. Por lo tanto, se hizo una evaluación densa de los riesgos de dicha máquina siguiendo punto por punto el Anexo I del RD 1435/1992. En caso de láser Rofin no se hizo una evaluación tan profunda ya que no se había hecho ningún cambio en la versión original de la máquina.

Haciendo la evaluación de los riesgos se pudo verificar que había una serie de incumplimientos de los requisitos esenciales en las dos máquinas. En el caso de Kondia esta lista es más larga. Una vez identificados peligros y sus causas, se ha propuesto las medidas correctoras para cada uno del peligro identificado. Durante la elaboración de esta propuesta se ha dado prioridad a las medidas técnicas.

El problema de la declaración de conformidad del marcaje CE de Kondia no se puede resolver. Para resolver este problema hace falta contactar con el fabricante y tener acceso hasta el expediente técnico de la máquina que debido a cierre de la empresa no es posible. Por este motivo, como una solución técnica se ha hecho una evaluación de los riesgos de la máquina Kondia según el Anexo I del RD 1215/1997 y de esta manera garantizar que la máquina como mínimo cumplirá las disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo que son de cumplimiento obligatorio para todos los equipos

Ahora el siguiente punto tendría que ser la implementación de estas medidas y la evaluación final de los requisitos esenciales y verificar que después de la implementación de estas medidas, el conjunto cumple los requisitos esenciales de seguridad y salud.

11. Relación de documentos

El presente proyecto consiste de un único documento que está formado por la memoria y por los anexos adjuntos.

12. Bibliografía

Maite Ascunce Vidondo, Alfonso Baigorri Gurrea, Cristina Pascal Fernández. Condiciones de seguridad en las máquinas. Fondo de Publicaciones del Gobierno de Pamplona 2014.

Isabel Bagudanch Frigolé. Disseny dels elements constitutius per adaptar un centre de mecanitzat de control numèric a la tecnologia Incremental Sheet Forming (ISF). Proyecto final de grado. Ingeniería. Grado en Tecnologías Industriales. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Girona. **Septiembre 2011.**

Pol Güell Bosch. Anàlisi i selecció dels paràmetres de procés per la fabricació d'stents cardiovasculars amb tall làser. Proyecto final de grado. Ingeniería. Grado en Tecnologías Industriales. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Girona. **Septiembre 2014.**

Gerard Casellas Arbat. Disseny i desenvolupament d'un sistema tecnològic de fabricació de "stents" cardiovasculars mitjançant làser. Proyecto final de grado. Ingeniería. Grado en Tecnologías Industriales. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Girona. **Junio 2014.**

Albert Segade Peleteiro. COMUNICACIÓ CAM-CNC PER CONTROL DE MÀQUINA EINA I DISSENYDE SISTEMA DE SUBJECCIÓ DE MATERIAL PER A OPERACIONS DEDEFORMACIÓ INCREMENTAL.. Grado en Tecnologías Industriales. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Girona. **Junio 2015.**

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE.

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.

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.

Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

Norma **UNE -EN ISO 13849-1 :2015** sobre seguridad de las máquinas.

Documentación del centro de mecanizado **Kondia HS1000**.

Documentación de **Láser Rofin**

ANEXO A. EVALUACIÓN DE RIESGOS

(Real Decreto 1435/1992)

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.1.2 Principios de integración de la seguridad:	a): Por su misma construcción, las máquinas deberán ser aptas para realizar su función y para su regulación y mantenimiento sin que las personas se expongan a peligro alguno cuando las operaciones se lleven a cabo en las condiciones previstas por el fabricante. Las medidas que se tomen deberán ir encaminadas a suprimir los riesgos de accidente durante la vida útil previsible de la máquina, incluidas las fases de montaje y desmontaje, incluso cuando los riesgos de accidente resulten de situaciones anormales previsibles.		X		En el estado actual el centro de mecanizado KONDIA no reúne los requisitos necesarios para que sea declarada máquina segura, por este motivo se está haciendo una evaluación de los riesgos según el real decreto 1435/1992.
1.1.3 Materiales y productos	Los materiales que se hayan empleado para fabricar la máquina, o los productos que se hayan utilizado o creado durante su uso, no originarán riesgos para la seguridad ni para la salud de las personas.	X			Consultando los proyectos de diferentes modificaciones realizadas se puede confirmar que todos los materiales empleado en la fabricación de nuevas piezas de fabricación propia (fabricado por el propio centro de investigación) o comprados no generan riesgos para seguridad y salud de las personas.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
					Tampoco los productos creados por dicha máquina generan riesgos de seguridad y salud, Según la información facilitada por el centro.
1.1.4 Iluminación	La máquina se suministrará con un alumbrado incorporado, adaptado a las operaciones, en aquellos casos en que, a pesar de la presencia de un alumbrado ambiental de un valor normal, la ausencia de dicho dispositivo pudiera crear un riesgo.	X			
1.1.5 Diseño de la máquina con vistas a su manipulación.	Se debe poder manipular y transportar con seguridad.	X			
1.2.1 Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando	Los sistemas de mando se deben diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier situación peligrosa, que resistan las condiciones normales de servicio y las influencias externas y que no se produzcan situaciones peligrosas, en caso de error, en la lógica o en las maniobras.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.2.2 Órganos de accionamiento	Serán claramente visibles e identificables mediante pictogramas cuando resulte adecuado. Estarán colocados de tal manera que se puedan accionar con seguridad, sin vacilación ni pérdida de tiempo y de forma inequívoca.	X			
1.2.3 Puesta en marcha	La puesta en marcha de una máquina solo deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria ejercida sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto. Este requisito también será aplicable: A la puesta en marcha de nuevo tras una parada, sea cual sea la causa de esta última. A la orden de una modificación importante de las condiciones de funcionamiento.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.2.4 Parada.					
	Parada normal: Las máquinas estarán provistas de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones seguras. La orden de parada de la máquina tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha	X			
	Parada de emergencia: Las máquinas estarán provistas de uno o varios dispositivos de parada de emergencia por medio de los cuales se puedan evitar situaciones peligrosas que puedan producirse de forma inminente o que se estén produciendo.		X		En el estado actual la máquina dispone de cuatros paros de emergencia. Pero ningún de los tres hace parar todo el conjunto.
1.2.5 Selección de modos de mando o de funcionamiento	El modo de mando o de funcionamiento seleccionado tendrá prioridad sobre todos los demás modos de mando o de funcionamiento, a excepción de la parada de emergencia.		X		Debido el incumplimiento de los dispositivos de parada de emergencia (P.1) no se puede cumplir este requisito.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.2.6 Fallo de la alimentación de energía	La interrupción, el restablecimiento tras una interrupción o la variación, en el sentido que sea, de la alimentación de energía de la máquina no provocarán situaciones peligrosas.	X			
1.2.7 Fallo del circuito del mando	No crearán situaciones peligrosas los defectos que afecten a la lógica del circuito de mando, ni los fallos o las averías del circuito de mando, ni los fallos o las averías del circuito de mando.	X			
1.2.8 Programas	Los programas de diálogo entre el operador y el sistema de mando o de control de una máquina se diseñarán de forma interactiva.	X			
1.3.1 Riesgo de pérdida de estabilidad	La máquina, así como sus elementos y equipos, deberán ser suficientemente estables para que se pueda evitar el vuelco, la caída o los movimientos incontrolados durante el transporte, montaje, desmontaje y cualquier otra acción relacionada con la máquina.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.3.2 Riesgo de rotura en servicio	Tanto las partes de la máquina como las uniones entre ellas tendrán que poder resistir a las sollicitaciones a las que se vea sometidas durante la utilización.	X			
1.3.3 Riesgos debidos a la caída y proyección de objetos.	Se deberán tomar precauciones para evitar las caídas o proyecciones de objetos que puedan presentar un riesgo	X			
1.3.4 Riesgos debidos a superficies, aristas o ángulos	Los elementos de la máquina que sean accesibles no presentarán, en la medida que lo permita su función, ni aristas, ni ángulos pronunciados, ni superficies rugosas que puedan producir lesiones.		X		La plataforma y el utillaje para trabajar con técnica SLM y ISF tiene aristas que pueden ser causa de una lesión.
1.3.5 Riesgos debidos a las máquinas combinadas	Cuando la máquina esté prevista para poder efectuar varias operaciones diferentes en las que se deba coger la pieza con las manos entre operación y operación (máquina combinada), se debe diseñar y fabricar de modo que cada elemento pueda utilizarse por separado sin que los elementos restantes constituyan un riesgo para las personas expuestas.			X	

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.3.6 Riesgos relacionados con las variaciones de las condiciones de funcionamiento.	Cuando la máquina se haya diseñado para efectuar operaciones en diferentes condiciones de utilización (por ejemplo, en materia de velocidad y de alimentación) deberá diseñarse y fabricarse de forma que la elección y la regulación de dichas condiciones puedan efectuarse de manera segura y fiable.	X			
1.3.7 Riesgos relacionados con los elementos móviles	Los elementos móviles de la máquina se deben diseñar y fabricar a fin de evitar los riesgos de contacto que puedan provocar accidentes o, cuando subsistan los riesgos, estarán provistos de resguardos o de dispositivos de protección.		X		En el estado actual el centro de mecanizado se puede de poner en marcha con puerta de seguridad abierta dejando desprotegido el parte móvil de la máquina que puede provocar un accidente.
1.3.8 Elección de la protección contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles	Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger contra los riesgos debidos a los elementos móviles se elegirán en función del riesgo existente.		X		Cumple en parte ya que existen todas las protecciones para los elementos móviles, solo que la puerta de seguridad esta anulada.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.3.8.A Elementos móviles de transmisión	Los resguardos diseñados para proteger a las personas contra los peligros ocasionados por los elementos móviles de transmisión serán: Resguardos fijos según lo indicado en el punto 1.4.2.1, o Resguardos movibles con enclavamiento según lo indicado en el punto 1.4.2.2. Se recurrirá a esta última solución si se prevén intervenciones frecuentes.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.3.8.B Elementos móviles que intervienen en el trabajo	Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger a las personas contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles que intervienen en el trabajo serán: resguardos fijos que cumplan los requisitos 1.4.1 y 1.4.2.1, siempre que ello sea posible. Si no, resguardos móviles que cumplan los requisitos 1.4.1 y 1.4.2.2.B o dispositivos de protección como los dispositivos sensibles (por ejemplo, barreras inmateriales, alfombras sensibles), dispositivos de protección mediante mantenimiento a distancia (por ejemplo, mandos bimanuales), dispositivos de protección destinados a impedir mecánicamente el acceso de todo o parte del cuerpo del operador a la zona peligrosa que cumplan los requisitos 1.4.1 y 1.4.3. Una combinación de los anteriores.		X		No se cumple este requisito debido a la anulación de la puerta de seguridad ya que en el pleno funcionamiento el operario puede tener acceso en la zona de trabajo de la máquina..

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.4.1	Requisitos generales		X		En gran parte los resguardos cumplen los requisitos generales, pero sí que se puedan anular con facilidad como en el caso de la puerta de seguridad.
					Los resguardos y los dispositivos de protección: Serán de fabricación robusta. No ocasionarán peligros suplementarios. No podrán ser burlados o anulados con facilidad. Deberán estar situados a una distancia adecuada de la zona peligrosa. Deberán restringir lo menos posible la observación del proceso productivo. Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso exclusivamente a la zona donde deba realizarse el trabajo y, ello, a ser posible, sin desmontar el resguardo o neutralizar el dispositivo de protección.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.4.2	Requisitos específicos para los resguardos.				
1.4.2.1	Resguardos fijos	X			
1.4.2.A	Resguardos móviles del tipo A:		X		Como se ha mencionada anteriormente, se puede poner en marcha la máquina con la puerta de seguridad abierta.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.4.2.B Resguardos móviles del tipo B:	Estarán diseñados e integrados dentro del sistema de mando, de tal manera que: sea imposible que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras el operador pueda entrar en contacto con ellos. La persona expuesta no pueda entrar en contacto con los elementos móviles que estén en movimiento. Para regularlos se precise una acción voluntaria, por ejemplo, utilización de una herramienta, de una llave, etc. la ausencia o el fallo de uno de sus órganos impida la puesta en marcha o provoque la parada de los elementos móviles. Se garantice una protección con un obstáculo adecuado si hubiera peligro de proyección.			X	
1.4.3.3. Resguardos regulables que restrinjan el acceso.	Deberán poder regularse manual o automáticamente, según el tipo de trabajo que vaya a realizarse.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.4.3	Requisitos específicos para los dispositivos de protección		X		Como se ha mencionado anteriormente sí que se puede entrar en contacto con los elementos móviles que estén en movimiento.
1.5	Riesgos debidos a otros peligros.			X	

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.5.1 Energía eléctrica.	Si la máquina se alimenta con energía eléctrica, estará diseñada, fabricada y equipada para prevenir o posibilitar la prevención de todos los peligros de origen eléctrico. La normativa específica en vigor relativa al material eléctrico destinado a ser utilizado dentro de determinados límites de tensión se aplicará a las máquinas sujetas a la misma.		X		Consultando los proyectos de las modificaciones realizadas por el propio centro no se encontró la documentación que acredite la parte eléctrica de estas modificaciones.
1.5.2 Electricidad estática	La máquina estará diseñada y fabricada para evitar o restringir la aparición de cargas electrostáticas que puedan ser peligrosas y/o dispondrá de medios para poder evacuarlas.	X			
1.5.3 Energías distintas de la eléctrica	Si la máquina se alimenta con energía distinta de la eléctrica (por ejemplo, hidráulica, neumática o térmica), estará diseñada, fabricada y equipada para prevenir todos los peligros procedentes de estos tipos de energía.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.5.4 Errores de montaje	Los errores susceptibles de ser cometidos en el montaje o reposición de determinadas piezas que pudiesen provocar riesgos deberán imposibilitarse mediante el diseño y la fabricación de dichas piezas o, en su defecto, mediante indicaciones que figuren en las propias piezas y/o en sus respectivos cárteres.		X		La máquina dispone de varios accesorios que en función de las necesidades se deben montar o desmontar y el mal montaje puede provocar un accidente. Para evitar estas situaciones, no se ha empleado ni medidas técnicas ni indicaciones.
1.5.5 Temperaturas extremas	Se adoptarán medidas para evitar cualquier riesgo de lesión por contacto o proximidad con piezas o materiales a temperatura elevada o muy baja.		X		En primer lugar debido a la anulación de la puerta de seguridad se queda accesible la zona de trabajo donde existe un riesgo de lesión por temperaturas elevadas. En segundo lugar no hay protección necesaria para evitar las lesiones que se pueden provocar por posible rebote del láser.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.5.6 Incendio	La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento provocado por la máquina en sí o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina.		X		Trabajar con materiales, no adecuados con láser se puede provocar un incendio (por ejemplo trabajar con madera) y no hay ninguna indicación para evitar este tipo de situaciones.
1.5.7 Explosión	La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo de explosión provocado por la propia máquina o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina.			X	
1.5.8 Ruido	La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los riesgos que resulten de la emisión del ruido aéreo producido se reduzcan al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta el progreso técnico y la disponibilidad de medios de reducción del ruido, especialmente en su fuente.	X			El taller dispone de otras máquinas, aparte de conjunto Kondia HS1000 y en hora de medir el ruido se puso en marcha todas las máquinas y con todas las máquinas en marcha el valor de ruido medido era menor del máximo valor permitido.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.5.9 Vibraciones	La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los riesgos que resulten de las vibraciones que ella produzca se reduzcan al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta el progreso técnico y la disponibilidad de medios de reducción de las vibraciones, especialmente en su fuente.	X			
1.5.10 Radiaciones	Las radiaciones no deseadas de la máquina deberán eliminarse o reducirse a niveles que no afecten perjudicialmente a las personas.		X		El taller dispone de varias máquinas que pueden ser posible fuente de radiaciones no deseadas .
1.5.11 Radiaciones exteriores	La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que las radiaciones exteriores no perturben su funcionamiento.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.5.12 Radiaciones láser	<p>Si se utilizan equipos láser, se deberán tener en cuenta las normas siguientes: Los equipos láser de las máquinas se deben diseñar y fabricar de forma que se evite toda radiación involuntaria.</p> <p>Los equipos láser de las máquinas dispondrán de protección de forma que no perjudiquen a la salud ni la radiación eficaz, ni la radiación producida por reflexión o difusión, ni la radiación secundaria.</p>		X		La máquina láser del conjunto tiene declaración de conformidad CE y la declaración de incorporación facilitado por el fabricante, aun así tiene falta de la seguridad para evitar las situaciones en caso de un rebote.
1.5.13 Emisiones de materiales y sustancias peligrosas	La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se puedan evitar los riesgos de inhalación, ingestión, contacto con la piel, ojos y mucosas, y penetración por la piel, de materiales y sustancias peligrosas producidos por ella.		X		
1.5.14 Riesgo de quedar encerrado en una máquina	La máquina se debe diseñar, fabricar o equipar con medios que impidan que una persona quede encerrada en ella o, si esto no es posible, que le permitan pedir ayuda.			X	

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.5.15 Riesgo de resbalar, tropezar o caer	Las partes de la máquina sobre las que esté previsto que puedan desplazarse o estacionarse personas se deben diseñar y fabricar de manera que se evite que dichas personas resbalen, tropiecen o caigan sobre esas partes o fuera de ellas. Cuando proceda, dichas partes estarán equipadas de asideros fijos que permitan a los usuarios conservar la estabilidad.			X	
1.6 Mantenimiento.					
1.6.1 Mantenimiento de la máquina.	Los puntos de reglaje y de mantenimiento estarán situados fuera de las zonas peligrosas. Las operaciones de reglaje, mantenimiento, reparación, limpieza y las intervenciones sobre la máquina deberán poder efectuarse con la máquina parada.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.6.2 Acceso a los puestos de trabajo o a los puntos de intervención	La máquina se debe diseñar y fabricar con medios de acceso que permitan llegar con total seguridad a todas las zonas en las que se requiera intervenir durante su funcionamiento, reglaje y mantenimiento.		X		Alrededor de la máquina la accesibilidad está en malas condiciones y puede dar origen a un accidente por una caída o tropiezo.
1.6.3 Separación de las fuentes de energía	La máquina estará provista de dispositivos que permitan aislarla de cada una de sus fuentes de energía. Dichos dispositivos serán claramente identificables. Deberán poder ser bloqueados si al conectarse de nuevo pudieran poner en peligro a las personas. Los dispositivos también deberán poder ser bloqueados cuando el operador no pueda comprobar, desde todos los puestos a los que tenga acceso, la permanencia de dicha separación.	X			

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.6.4 Intervención del operador.	Las máquinas se deben diseñar, fabricar y equipar de forma que se limiten las causas de intervención de los operadores. Siempre que no pueda evitarse la intervención del operador, esta deberá poder efectuarse con facilidad y seguridad.	X			
1.6.5 Limpieza de las partes interiores.	La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que sea posible limpiar las partes interiores que hayan contenido sustancias o preparados peligrosos sin penetrar en ellas; asimismo, si es necesario desbloquearlas, la operación deberá poder realizarse desde el exterior. Si fuese imposible evitar tener que penetrar en la máquina, esta se debe diseñar y fabricar de forma que sea posible efectuar la limpieza con total seguridad.		X		Como que la máquina se puede de poner en la marcha con la puerta de seguridad abierta, esto hace que durante la limpieza de parte interior de la máquina se pueda producir un accidente.
1.7 Indicaciones					

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.7.0. Dispositivos de información.	La información necesaria para el manejo de una máquina deberá carecer de ambigüedades y se deberá comprender fácilmente. No deberá ser excesiva hasta el punto que constituya una sobrecarga para el operador. Cuando la salud y la seguridad de las personas expuestas pueda estar en peligro por funcionamiento defectuoso de una máquina que funcione sin vigilancia, ésta deberá ir provista de un sistema que advierta de ello mediante una señal acústica o luminosa adecuada		X		En estado actual la máquina no dispone de ningún tipo de indicación para que el operador pueda realizar su trabajo de manera segura.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.7.1. Dispositivos de advertencia.	Si la máquina lleva dispositivos de advertencia (por ejemplo, medios de señalización, etc.), éstos serán comprensibles sin ambigüedades y se percibirán fácilmente. Se adoptarán medidas para que el operario pueda verificar si estos dispositivos de advertencia siguen siendo eficaces. Se aplicarán las prescripciones de las normas específicas que apliquen las Directivas comunitarias sobre colores y señales de seguridad.		X		La máquina Kondia HS1000 dispone de una señal de advertencia visual. Pero se ha comprobado que esta señal no funciona.
1.7.2 Advertencia de los riesgos residuales.	Si, a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de las medidas de protección y de las medidas preventivas complementarias adoptadas, existen riesgos, deberán colocarse las señales de advertencia necesarias, incluidos los dispositivos de advertencia.		X		En caso de trabajar con láser se necesita llevar unas gafas de protección pero no hay ninguna indicación para esta advertencia.

Requisitos esenciales de seguridad y de salud.		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1.7.3 Marcado de las máquinas	<p>Cada máquina llevará, de forma visible, legible e indeleble, como mínimo las indicaciones siguientes:</p> <p>La razón social y la dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado.</p> <p>La designación de la máquina.</p> <p>El marcado CE (véase el anexo III).</p> <p>La designación de la serie o del modelo.</p> <p>El número de serie, si existiera.</p> <p>El año de fabricación, es decir, el año en el que finaliza el proceso de fabricación.</p> <p>Está prohibido indicar una fecha anterior o posterior en la máquina al aplicar el marcado CE.</p>		X		<p>Se ha comprobado que la máquina cumple todos los puntos de este requisito.</p> <p>Pero hay un problema con el marcaje CE. El centro Kondia HS 1000 sí que dispone de una placa CE. Pero no hay ningún documento que acredite esta placa.</p>

ANEXO B. EVALUACIÓN DE RIESGOS

(Real Decreto 1215/1997)

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo Anexo I RD1215/1997		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
1) Los órganos de accionamiento	a) Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada			X	
	b) Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.	X			
	c) El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.		X		Debido a mala funcionamiento de paro de emergencia no se cumple este requisito (ver el punto P.1. del apartado 7.1.1.)

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo Anexo I RD1215/1997		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
	d) Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.	X			
2) La puesta en marcha	La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto. Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento.	X			
3) Parada de emergencia	Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.		X		Ver el punto P.1. del apartado 7.1.1.
4) Caída de objetos	Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.	X			
5) Emisiones de gases	Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.			X	

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo Anexo I RD1215/1997		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
6) Estabilidad de los equipos.	Si fuera necesario para la seguridad o salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios.	X			
7) Riesgo por rotura de los elementos	En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.		X		La puerta de seguridad no se puede cerrar (ver el punto P.4. del apartado 7.1.1.)
8) Resguardos	Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.		X		Debido a anulación de los resguardos de seguridad los elementos móviles de zona de trabajo no están protegidos (ver el punto P.4. del apartado 7.1.1.)
9) Iluminación	Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.	X			

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo Anexo I RD1215/1997		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
10) Lesiones por temperaturas extremas	Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.		X		Ver el punto P.7. del apartado 7.1.1.
11) Dispositivos de alarma	Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.		X		El dispositivo de advertencia no funciona (ver P.13 del apartado 7.1.1.)
12) Separación de los fuentes de energía	Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.	X			
13) Señal de advertencia	El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.		X		La máquina carece de algunas señales de las advertencias. (Ver el punto P.14. del apartado 7.1.1.)
14) Riesgo de incendio o calentamiento	Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo.		X		Ver el punto P.8. del apartado 7.1.1.
15) Riesgo de explosión	Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.			X	

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo Anexo I RD1215/1997		Cumple	No Cumple	No Procede	Observaciones
16) Riesgos eléctricos	Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.		X		Las modificaciones realizadas por el propio centro carecen de proyectos eléctricos. (Ver el punto P.5. del apartado 7.1.1.)
17) Riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones.	Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.		X		Existe riesgos por radiaciones (Ver los puntos P.9. y P.10. del apartado 7.1.1.)
18) Almacenamiento	Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.			X	
19) Herramientas manuales	19. Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.			X	

ANEXO C. Estrategia de actuación por la mejora de la Seguridad de las Máquinas

C.1. Introducción

Aunque se ha avanzado en relación a la seguridad de las máquinas pero no es menos cierto que todavía hay muchas carencias y ante esta situación se ha iniciado un proyecto desde cátedra de seguridad y salud de UdG que reúne a todos los anillos de la cadena de seguridad (empresas fabricantes, comerciales, empresas usuarias y la administración) para solucionar entre todos la problemática de la seguridad de las máquinas. Y con un objetivo prioritario “NI UNA MÁQUINA MÁS SIN MARCAJE CE Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD o RESPONSABLE LEGAL” y de esta manera reducir las carencias en materia de la seguridad de las máquinas. Respecto este tema hasta hora se han celebrados tres jornadas:

I Jornada: Se expuso la problemática (Véase C.2.) relacionada con la seguridad de las máquinas y Resolución 835X (Véase C.4.) del parlamento de Cataluña.

II Jornada: Se presentó la propuesta del protocolo de actuación (Véase C.4.) y se formó la “COMISSION DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS”. En esta jornada también se consiguió que las organizaciones empresariales, sindicales y colegiadas más representativas apoyen y que se sienten identificados con la problemática existente en relación a la seguridad de las máquinas.

III Jornada: Se presentó un tríptico genérico con mensajes por los fabricantes/importadores, comerciales y empresas usuarias para que mediante patronales, sindicatos, colegios profesionales se puede hacer la difusión para concienciar problemática existente en relación a la seguridad en máquinas.

C.2. Resumen de la problemática en materia de la seguridad en máquinas

1-PROBLEMÁTICA (A)

20 años después del RD 1435/92 como conseguir la mejora en siguientes aspectos:

- Requisitos esenciales de seguridad y salud (Como eliminar o minimizar los riesgos de seguridad e higiene y como mejorar la ergonomía en fase de diseño).
- Expediente técnico de fabricación.
- Cadena de la Seguridad y Salud Laboral.
- Calidad de los manuales de instrucciones.

2- PROBLEMÁTICA (B)

Las irregularidades relacionadas con el marcaje CE y la declaración de conformidad que tienen que traer obligatoriamente todas máquinas fabricadas a partir del 1/1/1995, que evidentemente no aportan nada de seguridad, pero sueño la garantía que mujer el fabricante a la empresa usuaria que cumple normas de seguridad y que si hace un buen uso (seguir el manual de instrucciones) no habrán accidentes. Pero la seguridad absoluta no existe, por lo tanto si hay un accidente las causas sólo pueden ser atribuibles en el fabricante (incumplimiento de algún requisitos esencial de seguridad) o el usuario (ha hecho un mal uso o no ha seguido las instrucciones del fabricante). Evidentemente las responsabilidades o sanciones tienen que ser por el que se ha equivocado o causado el accidente. Pero la legalidad va por un camino y la realidad va por otro encara siguiendo las inercias del pasado)

En la cadena formada por los fabricantes, comerciales, importadoras y empresas usuarias nos podríamos preguntar porque hay tanto de incumplimiento.

C.3. Propuesta del protocolo de actuación

OBJETIVOS: Mejorar la seguridad de las máquinas en fase de diseño, el cumplimiento de la normativa y la competitividad de las empresas dando prioridad al marcaje CE y la declaración de conformidad.

DIRIGIDO A: Ingenieros, Arquitectos, Técnicos en prevención de riesgos laborales, Técnicos competentes en máquinas, operarios de máquinas, etc.

PROTOCOLO:

- a. Ver si la máquina lleva el marcaje CE bien puesto y dispone de la declaración de conformidad bien hecha “siempre tenemos que poder identificar el fabricante o responsable legal establecido en la CE y la máquina”.
- b. Si no hay incumplimientos o no conformidades relacionados con el marcaje CE o la declaración de conformidad y no se observa ningún incumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad y salud (RESS), podemos dar la máquina por correcta (que es el que se tiene que hacer y mirar al comprar una máquina nueva).
- c. Si hay incumplimientos o no conformidades relacionados con el marcaje CE o la declaración de conformidad o en los requisitos esenciales de seguridad y salud, intentar solucionarlos contactando con el fabricante, comercial o responsable legal establecido en la CE. Tenemos que agotar esta vía, pero si no se solucionan comunicarlo a Calidad y Seguridad que abrirá un expediente para solucionar este problema.

C.4. RESOLUCIÓ 835/X: DEL PARLAMENT DE CATALUNYA EN RELACIÓ ALS INCOMPLIMENTS DE LA NORMATIVA SOBRE SEGURETAT EN MÀQUINES.

Tram. 250-01241/10

Comissió d'Empresa i Ocupació

Sessió 28, 22.10.2014, DSPC-C 511

La Comissió d'Empresa i Ocupació, en la sessió tinguda el 22 d'octubre de 2014, ha debatut el text de la Proposta de resolució sobre els incompliments de la normativa sobre seguretat de la maquinària industrial (tram. 250-01241/10), presentada pel Grup Parlamentari d'Iniciativa per Catalunya Verds -Esquerra Unida i Alternativa, i les esmenes presentades pel Grup Parlamentari de Convergència i Unió (reg. 82589).

Finalment, d'acord amb l'article 146 del Reglament, ha adoptat la següent

Resolució

El Parlament de Catalunya insta el Govern a elaborar un protocol d'actuació que estableixi un circuit d'informació entre les diferents unitats del Departament d'Empresa i Ocupació, amb la finalitat bàsica de garantir una resposta adequada, integrada i coordinada en matèria de seguretat de màquines i, quan calgui, compartir la informació necessària entre les unitats afectades –centres de seguretat i salut laboral, seccions territorials encarregades de la seguretat industrial i delegacions territorials de la Inspecció de Treball– i poder comunicar a l'empresa usuària de la màquina i, si és el cas, al fabricant o al seu representant legal a la Unió Europea els casos d'incompliments o no conformitats relacionades amb la seguretat de les màquines, per tal que puguin incorporar-hi les mesures correctores.

Palau del Parlament, 22 d'octubre de 2014

El secretari en funcions de la Comissió: Ferran Pedret i Santos

El president de la Comissió: Rafael Luna Vivas

ANEXO D. PRESUPUESTO

En este documento explicaremos en detalle el presupuesto necesario para realización del nuestro trabajo.

Precio unitario

Concepto	Precio Unitario
Ingeniero	33 €/h
Recercador	20€/h
Microsoft office	254 €

Presupuestos parciales:

Elaboración del proyecto:

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio U. (€/h)	Subtotal (€)
Recerca de información	50	Horas	20	1000
Evaluación de las máquinas	56	Horas	33	1848
Valoración de los resultados de evaluación	20	Horas	33	660
Elaboración de propuesta de medidas	22	Horas	33	726
Redacción del proyecto	80	Horas	33	2640
TOTAL				6874

Resumen de presupuesto

Concepto	Gasto (€)
Elaboración del proyecto	6874
Soporte informático	254
Presupuesto De Ejecución Material (PEM)	7128

Presupuesto general

Presupuesto De Ejecución De Material (PEM)	7128€
13 % de gastos generales	926,64€
8 % de beneficio Industrial	570,24€
Presupuesto De Ejecución Para Contrato Sin IVA	8624,48€

El presupuesto de ejecución es de **ocho mil seis cientos veinticuatro euros y cuarenta ocho céntimos**.