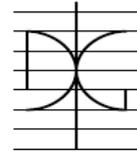




**UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA**



DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Y DE PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

TRABAJO FIN DE MASTER

**“Estudio de Seguridad y Salud en la Empresa
SISTEMA DE INGENIERIA ITM L´Alcucia S.L.”**

**Departamento de Ingeniería
Química y Nuclear**

Presentado por:

D. Javier Garzón Fito.

Dirigido por:

D. José Miguel Arnal Arnal.

Dña. Beatriz García Fayos.

VALENCIA, 10 de Junio de 2014.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a **D. José Miguel Arnal Arnal**, director del Instituto de Seguridad Industrial, Radio física y Medioambiental - Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear de la Universidad Politécnica de Valencia, por su orientación y la dirección del presente Trabajo Fin de Máster, así como por su ayuda, consejos, amabilidad y atenciones durante el desarrollo del mismo.

Del mismo modo quisiera agradecer a mi profesora del máster **Dña. Beatriz García Fayos** por su colaboración y sus buenas enseñanzas.

Asimismo destacar la predisposición de la empresa “SISTEMA de INGENIERIA ITM L’Alcudia S.L”, para visitar sus instalaciones y la colaboración prestada de forma desinteresada, aportando toda la experiencia adquirida durante los años de trabajo en el sector analizado.

Destacar también las personas que desde el interior de la propia empresa, o de forma independiente, han expresado sus opiniones respecto al desarrollo de este trabajo, como han sido su gerente D. Julián Pérez García y D. Jaume Machí Pascual por la experiencia aportada desde su punto de vista de diseñador técnico de fabricación y calidad.

Quiero resaltar de forma especial la colaboración aportada por los trabajadores del taller y en especial a su Jefe de taller D. José Buades Castelló.

Por último agradecer al resto de profesores del Máster en PRL 2012-2013, por sus enseñanzas y consejos docentes durante el tiempo transcurrido en el desarrollo de este trabajo.

Valoración personal

El desarrollo de este Trabajo Fin de Máster, me ha supuesto un importante esfuerzo personal, y podría añadir como hacía tiempo que no realizaba.

Debido a unas circunstancias personales y laborales, no pude entregarlo al mismo tiempo que el resto de mis compañeros del curso anterior y quizás por ello me ha resultado complicado el retomar el pulso de la redacción de los contenidos al cabo de unos cuantos meses.

Otras dos dificultades importantes, con las que me he encontrado para la presentación del trabajo, han sido el propio sector al que pertenece la Empresa objeto del

estudio, que está muy alejado de mis competencias académicas y la rigidez de la estructura del documento que reconozco no conocía y que me ha supuesto un serio condicionante.

En cualquier caso ha sido una experiencia muy gratificante ver como se ha ido desarrollando el trabajo y la sistemática que he seguido, aprovechando las orientaciones y consejos que me ha prestado mi tutor, al cual le debo agradecer enormemente la paciencia y los buenos consejos que en todo momento me ha dado. Gracias Miguel.

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Máster lleva por título: “Estudio de Seguridad y Salud en la Empresa “SISTEMA DE INGENIERIA ITM L’Alcucia S.L.”, que denominaremos en adelante “la Empresa”

El planeamiento general de la problemática de la empresa, se resume en que, a través de un plan de prevención de riesgos, se integró la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se estableció su Política de Prevención de Riesgos Laborales; este documento se aprobó por la empresa, siendo admitido por toda la estructura organizativa, y conocida por todos los trabajadores.

No obstante, con el paso del tiempo, la actividad empresarial se ha venido modificando para adaptarse a los nuevos retos del mercado, y por consiguiente, se hace necesario revisar y adecuar dicho plan de prevención, para proporcionar a los empleados una ambiente de trabajo seguro y saludable.

Con el fin de conocer y definir las tareas asociadas a los procesos derivados de la nueva situación productiva, se plantea el presente estudio de Seguridad y Salud de la empresa, mediante la identificación y valoración de los riesgos específicos de cada una de ellas, y para proponer las medidas adecuadas que se puedan corregir los desajustes detectados en materia de seguridad laboral.

A partir del análisis de toda la información obtenida, se propondrá un procedimiento de trabajo seguro para los trabajadores, que incorpore todas las modificaciones necesarias para la prevención de riesgos laborales, en la actividad industrial de la empresa, dedicada a la fabricación de maquinaria industrial, de mecanizado y carpintería mecánica, como objeto final de la empresa, y que suministra sus productos a una amplia cartera de clientes tanto nacionales, como de la Unión Europea y extracomunitarios.

ÍNDICE GENERAL:

	Pág.
1. PRÓLOGO.....	15
2. INTRODUCCIÓN.....	17
3. OBJETIVOS.....	19
4. ANTECEDENTES.....	21
4.1. Del sector.....	21
4.2. De la empresa.....	23
4.2.1. Información de la empresa.....	25
4.2.2. Organización directiva y funcional de la Empresa.....	26
4.3. Organización prevención.....	28
5. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	29
5.1. Problemática y Accidentalidad.....	29
5.2. Informe de siniestralidad.....	32
6. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	35
6.1. Directivas europeas.....	35
6.2. Legislación Nacional.....	35
7. METODOLOGÍA.....	39
7.1. Introducción.....	39
7.2. Diagrama de bloque de la Metodología.....	40
7.3. Diagrama de bloque de los resultados obtenidos.....	41
7.4. Desarrollo de la Metodología.....	42
7.5. Método de evaluación.....	49
7.6. Esquema de evaluación de los riesgos.....	50
7.7. Estimación del riesgo (ER).....	51
7.8. Valoración del riesgo.....	52
7.9. Establecimiento de medidas preventivas.....	53
8. RESULTADOS OBTENIDOS.....	55
8.1. Reconocimiento del Centro de trabajo.....	55
8.1.1. Actividades de la Empresa.....	55
8.1.2. Distribución de la nave por zonas de trabajo.....	56
8.1.3. Proceso productivo.....	62
8.1.4. Desarrollo del Diagrama de Flujo.....	65
8.1.5. Instalaciones.....	69
8.1.6. Almacenes.....	71
8.2. Identificación de los Riesgos.....	73
8.2.1. Riesgos asociados a las estancias o zonas de trabajo.....	76

8.2.2. Riesgos asociados a las actividades de la Empresa.....	78
8.2.3. Riesgos asociados a los procesos y maquinarias.....	79
c) Conformación del metal.....	81
c) 1-Soldadura.....	81
c) 2-Mecanizado.....	87
d) Ensamblaje y montaje.....	106
d) 1-Cadena de montaje.....	106
d) 2-Herramientas manuales.....	107
d) 3-Instalación de aire a presión.....	110
8.3. Evaluación de los Riesgos.....	111
8.3.1. Valoración cuantitativa de los riesgos.....	111
9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	149
9.1. Reconocimiento del centro de trabajo.....	149
9.2. Análisis del sistema de gestión.....	149
9.3. Resultados de la identificación y evaluación de los riesgos.....	149
9.4. Equipos de protección individual (Epi´s).....	154
10. PROPUESTAS DE MEJORA Y PRIORIZACIÓN.....	155
10.1. Introducción.....	155
10.2. Formación.....	157
10.3. Priorización de las medidas correctoras.....	157
11. CONCLUSIONES.....	159
12. BIBLIOGRAFÍA.....	161

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

	Pág.
Fig.1 Plano de acceso por ctra. Provincial. (Google maps).....	23
Fig.2 Plano de acceso por el interior de la población. (Google maps).....	24
Fig.3 Vista aérea de la nave GRUPO ITM. (Google maps).....	24
Fig.4 Vista detalle de la fachada. (Google maps).....	25
Fig.5 Organigrama de los puestos de trabajo. (Elaboración propia).....	27
Fig.6a Diagrama del desarrollo de la metodología (Elaboración propia).....	40
Fig.6b Diagrama del desarrollo de los resultados (Elaboración propia).....	41
Fig.7 Esquema de evaluación de los riesgos (Evaluación de riesgos).....	50
Fig.8 Diagrama de actividades generales de la empresa. (Elaboración propia).....	55
Fig.9 Croquis de distribución de zonas. (Elaboración propia).....	56
Fig.10 Croquis distribución planta primera - Administración. (Elaboración propia).	57
Fig.11 Croquis distribución planta baja - Servicios Auxiliares (Elaboración propia)	59
Fig.12 Croquis de distribución de maquinaria y equipos. (Elaboración propia).....	60
Fig.13 Vista de la zona de ensamblado y ensayo. (Elaboración propia).....	62
Fig.14 Diagrama de los procesos productivos. (Elaboración propia).....	63
Fig.15 Diagrama de los Servicios Administrativos. (Elaboración propia).....	64
Fig.16 Diagrama de los proceso de fabricación. (Elaboración propia).....	65
Fig.17 Diagrama del proceso de ensamblado. (Elaboración propia).....	65
Fig.18 Diagrama del proceso de expedición. (Elaboración propia).....	65
Fig.19 Diagrama de flujo recepción de material. (Elaboración propia).....	66
Fig.20 Diagrama de flujo atención de pedidos 1ª. (Elaboración propia).....	67
Fig.21 Diagrama de flujo atención de pedidos 2ª. (Elaboración propia).....	67
Fig.22 Diagrama de los proceso de fabricación. (Elaboración propia).....	68
Fig.23 Diagrama del proceso de ensamblado. (Elaboración propia).....	68

Fig.24	Croquis de distribución de instalaciones. (Elaboración propia).....	69
Fig.25	Vista del almacén de materias primas. (Elaboración propia).....	71
Fig.26	Vista almacén de materiales y elementos auxiliares (Elaboración propia)....	72
Fig.27	Vista del almacén de limpieza general. (Elaboración propia).....	73
Fig.28	Diagrama de identificación de los riesgos (Elaboración propia).....	74
Fig.29	Vista de la soldadura eléctrica. (Elaboración propia).....	83

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla.1 Índices incidencia de accidentes de trabajo 2010 (MTIN).....	30
Tabla.2 Variación del nº de accidentes de trabajo con baja y la población afiliada...	33
Tabla.3 Nº de accidentes de trabajo con baja y distribución por sector y gravedad..	33
Tabla.4 Índice de incidencia y nº de accidentes de trabajo con baja.....	33
Tabla.5 Índice de incidencia de accidentes de trabajo por sector y gravedad.....	34
Tabla.6 Variación interanual en % del índice de incidencia por sector y gravedad..	34
Tabla.7 Valores de exposición...(E).....	51
Tabla.8 Valores de probabilidad...(P).....	51
Tabla.9 Valores de consecuencias...(C).....	52
Tabla.10 Valoración del riesgo.....	52
Tabla.11 Magnitud del riesgo.....	53
Tabla.12 Riesgos asociados a las zonas de trabajo 1ª parte.....	76
Tabla.13 Riesgos asociados a las zonas de trabajo 2ª parte.....	77
Tabla.14 Riesgos asociados a las tareas o procesos 1ª parte.....	78
Tabla.15 Riesgos asociados a las tareas o procesos 2ª parte.....	79
Tabla.16 Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo.....	112
Tabla.17 Valoración cuantitativa del riesgo por tareas o procesos.....	130
Tabla.18 Resumen de la valoración cuantitativa del riesgo por estancias.....	146
Tabla.19 Resumen de la valoración cuantitativa del riesgo por estancias.....	147

ÍNDICE DE FICHAS DE MAQUINARIA

	Pág.
Ficha.01 Soldadura eléctrica.....	86
Ficha.02 Fresadora universal.....	90
Ficha.03 Torno universal.....	91
Ficha.04 Taladro columna.....	92
Ficha.05 Sierra alternativa.....	93
Ficha.06 Esmeriladora.....	96
Ficha.07 Afiladora.....	97
Ficha.08 Rectificadora.....	98
Ficha.09 Plegadora.....	102
Ficha.10 Cizalla hidráulica.....	103
Ficha.11 Curvadora de rodillos.....	104
Ficha.12 Prensa excéntrica.....	105

1.-PRÓLOGO.

En las empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria industrial, se producen accidentes con graves consecuencias, y se incluyen en el sector de Industrias Metalúrgicas Ligeras, que transforman la materia prima en la producción de piezas para el montaje de maquinaria, destinada a clientes o a empresas de servicios.

Estadísticamente se puede comprobar que debido, tanto al desarrollo de su actividad industrial como a los materiales y características con los que se trabaja, resulta ser un ámbito laboral con importantes riesgos laborales.

La aplicación de las normas de prevención de accidentes debe ser un aspecto prioritario en las operaciones que se desarrollen en estos lugares de trabajo, así como en las inmediaciones de los mismos.

La fabricación de maquinaria industrial entraña ciertos riesgos, que si no se tienen controlados, pueden afectar a la seguridad y a la salud de sus trabajadores expuestos, por lo que se debe prestar la atención debida, a los peligros derivados de esta actividad laboral, tratándolos de forma adecuada, tomando las precauciones oportunas, y eliminándolos siempre que sea posible; en caso contrario, minimizar tanto la exposición del trabajador como sus posibles consecuencias.

Para conseguirlo analizaremos las actividades de la Empresa, donde está ubicada, como está distribuida funcionalmente, que tratamiento de le da tanto a la materia prima como a los trabajadores. También se tendrá en cuenta, los objetivos de la empresa, o aquello que podemos encontrar en el interior del centro de trabajo, describiendo las instalaciones, la maquinaria tanto móvil como fija, los puestos de trabajo y las tareas que se llevan a cabo en los procesos productivos. De de esta manera describiremos los riesgos que se pueden producir y se valorarán para proponer las medidas que intenten corregir estos riesgos.

Todo ello, atendiendo a la legislación vigente y teniendo en cuenta la situación actual del sector, identificando los peligros que están presentes en el lugar de trabajo, y la valoración de los riesgos higiénicos detectados, para concluir con una propuesta de actuación que recogerá, *las propuestas de mejora y las medidas correctoras que bajo el*

punto de vista técnico serían necesarias, intentando alcanzar los objetivos previstos en la ley de prevención de riesgos laborales.

Para la realización del trabajo, se tendrá en cuenta la Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria B.O.E. N° 176 publicado el 23/7/92, durante la jornada laboral, utilizando los criterios usualmente empleados en la higiene industrial.

De la misma manera, se aplicará el R.D.2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al R.D.2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.

El R.D.559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial, y el R.D. 2060/2008, BOE 5-2-2009, por el que se aprueba el reglamento de EQUIPOS A PRESIÓN (REP).

En atención al resto de riesgos higiénicos, el R.D.286/2006 de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al sonido indeseado.

2.-INTRODUCCIÓN.

El artículo 40.2 de la Constitución Española encomienda a los poderes públicos, como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo.

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

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos laborales (LPRL) es la que determina el contenido básico de garantías y responsabilidades para establecer el adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, y ello en el marco de una política razonable, coordinada y eficaz de prevención de los riesgos laborales.

De acuerdo con “*Manual para la implantación de un plan de PRL en la empresa – Junio 2005*” que analiza el contenido de esta legislación, revela que la ley ha sido modificada en varias ocasiones desde su promulgación, aunque las novedades introducidas mediante la Ley 54/2003 son las que más interés han causado en el ámbito de la gestión de la PRL, y ello se ha debido a la obligación para las empresas de la implantación de un Plan de PRL, o lo que es lo mismo, a sistematizar la realización de sus actividades preventivas.

Pero dentro de todas estas modificaciones lo que más llama la atención del texto es, la obligación que se establece para las empresas de que este Plan esté documentado.

De esta manera, las exigencias en cuanto a las actividades preventivas a realizar que imponía el R.D. 39/1997 (más conocido como Reglamento de los Servicios de Prevención) no han variado, sino que se han incorporado de forma más explícita en la propia ley, que establece, que la sistematización de unas actividades de tal importancia conlleva la necesidad de documentar dicho sistema.

Para el cumplimiento de la citada normativa, la Empresa cuenta con un Plan de PRL, a través del cual, se integra la actualidad preventiva de la Empresa en su sistema general de gestión, y se establece su política de Prevención.

El Plan de Prevención de Riesgos Laborales está constituido por el diseño, implantación y seguimiento de una serie de actividades que, en su conjunto, constituyen una herramienta sistematizada para la gestión de los riesgos laborales, la cual debe guiarse de acuerdo con los Principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. (LPRL).

Sin duda, estas actividades van a ser imprescindibles para el desarrollo del Plan de Prevención, o sea, para realizar una Gestión de la Prevención sistemática y efectiva..

3.-OBJETIVOS.

3.1 Objetivo general

El objetivo general del presente Trabajo Fin de Máster, consiste en la realización de un estudio “Estudio de Seguridad y Salud de la empresa SISTEMA de INGENIERIA ITM L’Alcudia S.L”, que permita evaluar los riesgos laborales y proponer la implementación de las medidas preventivas, derivados de la actividad de fabricación de maquinaria industrial.

Todo ello siguiendo lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, de acuerdo con la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 604/2006, de 19 de mayo por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de protección.

También deberemos identificar la empresa, su estructura de organización en materia de prevención de riesgos derivados de la actividad laboral, y la identificación de las funciones y responsabilidades de los distintos puestos de trabajo; además, debemos conocer los procedimientos operativos en los que se desarrolla la actuación de la empresa en relación con la prevención.

3.2 Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general indicado, nos apoyaremos en conseguir los objetivos específicos, que tienen que ver con la recopilación de la información necesaria para establecer la situación de partida en materia de seguridad y salud en la Empresa.

Como se describirá con más detalle en el apartado de la Metodología, acordaremos los contactos necesarios para visitar las instalaciones, reconoceremos el entorno, la localización y el interior del centro de trabajo; además se plasmará mediante entrevistas a los trabajadores, técnicos y gerencia la apreciación personal del nivel de eficacia de las medidas de seguridad y salud que se están aplicando.

El análisis de las actividades que se llevan a cabo y las zonas de trabajo donde se desarrollan y los procesos productivos nos darán una idea de los riesgos que podemos encontrar.

Utilizando diagramas de flujo de las tareas que se llevan a cabo en cada momento, también se obtiene una información que más adelante se cuantificará; el mismo tratamiento le daremos a las instalaciones, maquinaria y estancias presentes en el interior de la nave.

Posteriormente procederemos a la identificación de los riesgos, y los evaluaremos utilizando el método propuesto por Williams T. Fine “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards”. El método permite asignar valores numéricos a cada uno de los factores de riesgo analizados.

Por último, una vez cuantificados los riesgos y analizados los resultados obtenidos, y planteadas las medidas correctoras solo necesitaremos priorizar las acciones que nos ayuden a proporcionar a los trabajadores un ambiente de trabajo seguro y saludable.

Por todo lo anterior, aseguraremos el total cumplimiento de la legislación vigente, garantiremos que los trabajadores participen en la actuación preventiva y en consecuencia conseguiremos mayores índices de seguridad aplicando las mejores técnicas disponibles.

Todo ello teniendo en cuenta la política de empresa en materia preventiva, aprobada por la gerencia y puesta en conocimiento de los trabajadores, para conseguir los objetivos que la empresa pretende alcanzar.

4.-ANTECEDENTES.

4.1. Antecedentes del SECTOR

El Sector del Metal abarca un amplio conjunto de actividades productivas y, según el nuevo Código CNAE 2014.- se puede incluir la actividad propia de la Empresa en el siguiente subsector: **2899 Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.**

Sin embargo el Plan de PRL de la Empresa, se refiere a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93-REV1) que contempla el siguiente subsector:

29 - Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico.

Teniendo en cuenta la anterior consideración, y “*el estudio evolutivo del sector del metal*” realizado por la fundación tripartita (*Federación Minero metalúrgica de CC.OO*), (*Metal, Construcción y Afines de UGT*) y (*la Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal*), en el cual se presenta una breve descripción de la situación por la que atraviesa la referida actividad empresarial y sus procesos productivos característicos, nos servirá para situar en un momento, de pre crisis económica globalizada (año 2002), el escenario nacional por el que atravesaba el subsector.

La información fue obtenida a través de las entrevistas mantenidas con los agentes sociales relacionados con el Sector y expertos en las distintas áreas involucradas.

La primera consideración es que “la industria de bienes de equipo es uno de los sectores clave para el desarrollo de cualquier país industrializado, ya que es el sector que fabrica la mayoría de los bienes de producción que son necesarios para la modernización y el avance de todos los sectores industriales”.

La incorporación de los bienes de equipo mecánico a los procesos de fabricación es continua, lo que ha hecho que haya sido considerado “sector estratégico” para la Comisión Europea, constituyendo una parte sustancial del conjunto de la economía con incidencia en el empleo estable y cualificado.

En los últimos años la industria de bienes de equipo ha mostrado un crecimiento medio acumulado en su facturación del 6,3% que para la exportación ha sido del 10,5% y del 10,1% para el mercado interno.

Las importaciones han alcanzado el 12,7%.

En consecuencia se ha perdido cobertura de la demanda interna, que ha pasado del 46,4% al 25,9%.

El esfuerzo exportador, que era inicialmente del 37,2% alcanza ya el 63,3% lo que ha permitido mantener una cobertura del comercio exterior en torno al 60,0%; (siendo el primer cliente Francia seguido de Alemania, Portugal, Italia y Reino Unido) si bien la cuantía del déficit exterior se ha multiplicado casi por cuatro.

De lo que se exporta, más del 50% va a la Unión Europea y el resto a Iberoamérica.

Los productos fabricados por las empresas de bienes de equipo son bienes de inversión y no de consumo. Esto supone un esfuerzo adicional para hacer que los productos fabricados respondan y se ajusten a las necesidades específicas del cliente.

Por ello, en muchas ocasiones, estos bienes son producidos bajo especificaciones concretas, y esto implica que las empresas del sector lleven a cabo una constante especialización e innovación de productos y tengan que adaptar su sistema productivo a las necesidades de los clientes y del mercado en el que operan.

Existe una gran complejidad a la hora de establecer los límites del sector de bienes de equipo mecánico, puesto que la denominación engloba diversas actividades y productos.

De forma general, se puede decir que en este sector estarían incluidas las empresas e instalaciones cuya actividad principal es la construcción de bienes e instrumentos de producción utilizados por otras industrias.

Los procesos productivos de las industrias de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, CNAE 29, según la encuesta de población activa para el cuarto trimestre de 2002 ocupaba a más de 220.600 personas.

Por último se puede encontrar en el apartado Siniestralidad del sector del *“Manual de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Metal*, publicado por MC MUTUAL, *Mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social nº1*”, que “en general, el conjunto de actividades relacionadas con la transformación del metal presentan unos índices de siniestralidad más elevados que la mayoría de sectores, por lo que nos encontramos frente a una actividad a la que se deberá prestar especial atención con el fin de intentar minimizar sus cifras de accidentalidad.

Las causas de lesión más comunes en el sector del metal son aquellas relacionadas fundamentalmente con: golpes contra objetos, sobreesfuerzos físicos, choques o golpes contra objetos proyectados, salpicaduras y derrames de metal fundido o escoria (residuos no deseados eliminados del caldo) que provocan quemaduras, explosiones de gas y por contacto de metal fundido con agua, etc.

Las partes del cuerpo más habitualmente lesionadas son las manos y en menor proporción las extremidades inferiores y los brazos. Esto es normal debido a que el trabajo que se realiza supone el uso de maquinas herramientas y la manipulación manual de piezas.

Las consecuencias de las lesiones más habituales son: torceduras, esguinces y distensiones, contusiones y aplastamientos, y entrada de cuerpos extraños en los ojos”.

4.2. Antecedentes de la EMPRESA

La empresa está ubicada a 35 km., al sur de la ciudad de Valencia, en la localidad de L'Alcúdia (oficialmente en valenciano); es un municipio de la Comunidad Valenciana, perteneciente a la provincia de Valencia, en la comarca de la Ribera Alta.

El Municipio está situado en la margen izquierda del río Júcar, extendiéndose por el oeste hasta las estribaciones de la sierra de Tous. Su clima es templado.

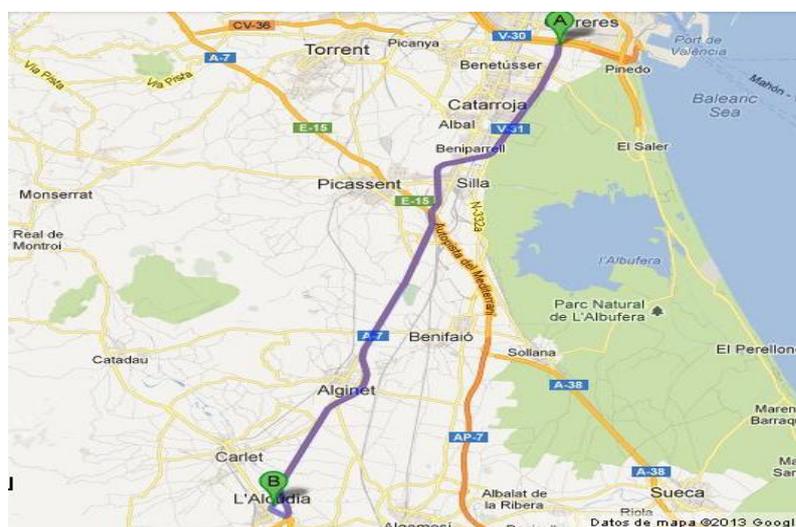


Figura.- 1. Plano Acceso por Ctra. Provincial. (Google maps - marzo2014)

El territorio es llano, aluvial, sin alturas importantes y el término lo cruza la Acequia Real del Júcar, que riega sus tierras.

La nave cuenta en su fachada con unos ventanales a cinco metros del suelo, de material translucido, convenientemente protegidos por la parte interior, que dan a las zonas que se han dedicado a oficinas y almacenes.



Figura.- 4. Vista detalle de la Fachada (Google maps - marzo2014)

Además, dispone de dos puertas de cuatro metros de ancho por cuatro de altura, y se sitúan en la fachada principal de la c/ Bollene, s/n. Una de las puertas se utiliza como entrada para la recepción de material y la otra como salida o para la expedición de la producción.

En la misma fachada principal se sitúa la puerta de acceso a las oficinas situadas en el primer piso.

4.2.1. Información de la Empresa.

La empresa “SISTEMA de INGENIERIA ITM L’Alcudia S.L”, (en adelante la Empresa), está dedicada a la fabricación de maquinaria industrial y trabaja con una amplia gama de clientes tanto nacionales como de la unión Europea, y también extracomunitarios. Actualmente se están concretando proyectos con países como Francia, Italia y Bélgica, del norte de África (Marruecos), de Europa del Este como Rusia y Ucrania, y países de economías emergentes como Brasil.

La empresa no está especializada en la fabricación de productos estandarizados, si no que los pedidos se formalizan a medida de las necesidades del cliente, desde unos simples prototipos hasta producciones de no más de 50ud.

El Sector del Metal abarca un amplio conjunto de actividades productivas y, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93-REV1), contempla el siguiente subsector: **29. Industria de maquinaria y equipo mecánico.**

La Empresa refiere en la introducción que figura en la portada de su página web (<http://www.grupoitm.es>) lo siguiente:

“La industria es sinónimo de maquinaria, de automatización y de optimización de procesos. ITM da servicio y crea maquinaria para empresas líderes en su sector.

Nuestro Dpto. de ingeniería cuenta con potentes herramientas, diseñamos y creamos todo aquello que necesitan nuestros clientes; y como nunca pueden detenerse, nuestros servicios de reparación y mantenimiento son tan rápidos”.

4.2.2. Organización directiva y funcional de la Empresa.

La empresa sigue una estructura organizativa basada en un organigrama funcional dónde se plasma el nivel jerárquico y la función que desempeña cada miembro dentro de la actividad empresarial.

Los puestos de trabajo y sus funciones son referidos en el Plan de PRL de la Empresa.

En primer lugar se sitúa el **Director General**, cuya función es establecer las políticas de producción, administración, ventas y finanzas.

En un siguiente nivel se sitúa el **Gerente de Producción**, como el encargado del control y manejo de la producción. Su supervisión aborda el área de oficina, taller y de diseño.

En la oficina, la **Técnica Administrativa**, realiza actividades de contabilidad, nóminas y personal, atención telefónica, y administración general de la empresa.

En la oficina técnica, el **Ingeniero Industrial**, realiza proyectos y diseños de los nuevos productos, siguiendo las indicaciones del cliente y de la gerencia.

En el Taller, el **Jefe de taller** se encarga, de tramitar la entrada y salida de pedidos, de programar las tareas a realizar por los trabajadores en la nave y de controlar la ejecución de los procesos, siguiendo los planos del proyecto.

Tiene como subordinados a **9 operarios**, cuya función es la realización de las tareas de producción, montaje y expedición.

Organigrama de puestos de trabajo.

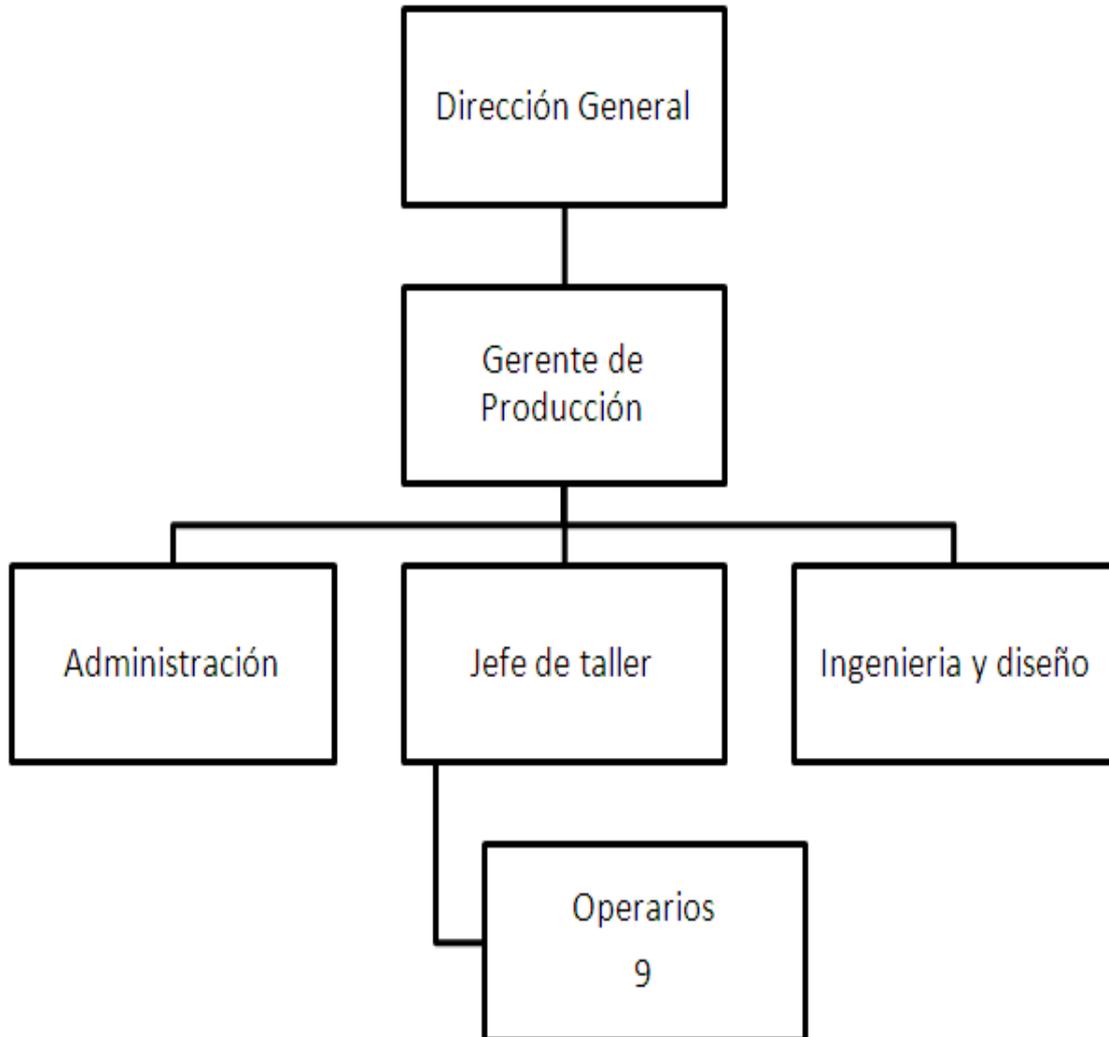


Figura.- 5. Organigrama de puestos de trabajo. (Elaboración propia).

Horario de trabajo.

El horario de apertura del centro de trabajo es de lunes a viernes, por las mañanas de **07:00 h a 13:30 h** y por las tardes de **15:00 h a 19:00 h**.

El convenio colectivo al que se está adherida la Empresa es: **El Convenio del Metal**.

4.3. Organización de la Prevención.

La Empresa ha optado, para la organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas, por la modalidad de Servicio de Prevención Ajeno (SPA) a través de una entidad privada, que cubrirá las contingencias de las especialidades de Seguridad en el trabajo, Higiene industrial, Ergonomía y Psicología aplicada y Vigilancia de la salud.

La Ley 31/1995 de Prevención de riesgos Laborales, establece en su artículo 16, que: *“la Prevención de Riesgos Laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de esta, a través de la implantación y aplicación de un Plan de Prevención de riesgos Laborales”*.

En el RD. 39/1997 y posteriores modificaciones introducidas con el RD 604/2006 se establece que: *“la PRL, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, deberá integrarse en su sistema general de gestión, comprendiendo tanto al conjunto de las actividades como a todos sus niveles jerárquicos, a través de la implantación y aplicación de un Plan de Prevención de Riesgos laborales”*.

Para el cumplimiento de esta normativa, la empresa a través de su Servicio de Prevención Ajeno, ha integrado la actividad preventiva de la Empresa, en su sistema general de gestión y se establece su Política de Prevención de Riesgos laborales.

Para el desarrollo de la actividad preventiva, se han definido las funciones de cada uno de los niveles de la línea jerárquica y para conseguir este objetivo, se han concretado las prácticas, los procedimientos, los procesos y cuantas acciones se han considerado necesarias para la adecuada gestión profesional de la prevención, mediante la aplicación de principios y técnicas de demostrada eficacia.

5.-DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

6.1. Problemática y Accidentalidad.

La Empresa objeto del presente estudio, está incluida según el Código CNAE 2009.- en el subsector: **2899 Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.**, cuya actividad principal es la fabricación de maquinaria y equipos para la industria metalúrgica.

Como se menciona en el prólogo, en esta actividad industrial interviene maquinaria pesada que realiza su labor de una manera semiautomática, por lo que requiere de la acción de un operario para la activación y el control del proceso.

Considerando que entre este tipo de máquinas se encuentran aquellas encargadas de manipular materiales metálicos y plásticos (cortar, soldar, taladrar, lijar, etc.), y que todas ellas deben presentar y cumplir la normativa vigente en materia de seguridad y de Prevención de Riesgos Laborales, no es menos cierto que todas conllevan un riesgo intrínseco que hay que minimizar.

Teniendo en cuenta que toda la maquinaria actual utiliza tecnologías, métodos y procesos desarrollados específicamente para manipular el material en las mejores condiciones de seguridad, no hay que olvidar que todas ellas cuentan con dos características comunes: las grandes dimensiones que poseen, en comparación con las herramientas manuales del mismo tipo, y el alto riesgo que conlleva trabajar con ellas.

Estos riesgos se encuentran reflejados en el elevado número de accidentes laborales que ocurren anualmente en el sector industria, causados tanto por las imprudencias cometidas por los operarios durante su manipulación, como por anomalías en su funcionamiento.

En la evolución temporal de los accidentes de trabajo entran en juego parámetros diferentes, aunque íntimamente relacionados, como son las condiciones de trabajo, el volumen de población afectada por esas condiciones de trabajo y la coyuntura económica y la demográfica del momento.

En España, se registraron durante el año 2010, según el Informe Anual de Accidentes de Trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT), 645.964 accidentes de trabajo con baja laboral, de los cuales 569.523 fueron

accidentes en jornada de trabajo (88,2% del total) y 76.441 fueron accidentes “in itinere” (11,8% del total).

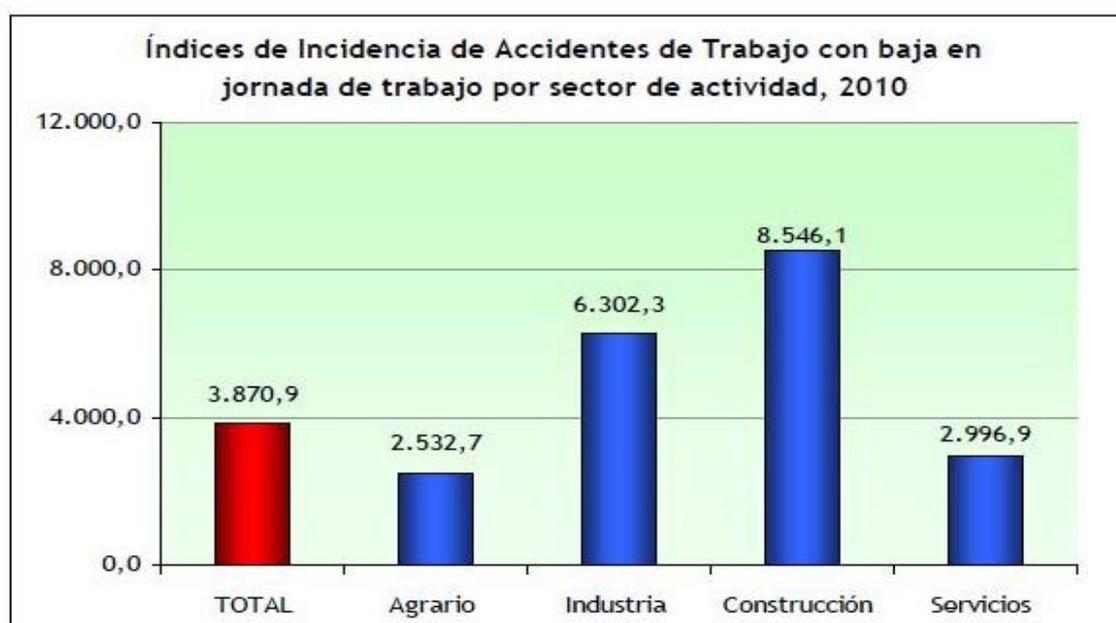
En el Sector Industria, el índice de incidencia del año 2010 fue de 3.870,9 accidentes de trabajo con baja laboral en jornada de trabajo por cada 100.000 trabajadores afiliados, un 6,3% menor que el correspondiente índice de 2009.

Cabe destacar que la población afiliada con la cobertura por accidente de trabajo era, 14,7 millones de trabajadores, un 1,6 por ciento menos que en 2009.

La referencia al índice de incidencia, se entenderá como el índice de accidentes de trabajo con baja laboral en jornada de de trabajo, excluyendo de este concepto los accidentes “in itinere”.

Considerando el documento “*Siniestralidad Laboral - Periodo Ene - Dic-2012*”, del INSHT (Ministerio de empleo y SS) del Gobierno de ESPAÑA, nos encontramos que el sector de actividad con segundo mayor índice de incidencia fue la Industria, con 6.302,3, valor muy superior a la media como se refleja en la siguiente tabla. Por debajo de la media se posicionaron los sectores Servicios y Agrario, que alcanzaron valores de 2.996,9 y 2.532,7 respectivamente.

Tabla.- 1. Índices incidencia de accidentes de trabajo 2010 (MTIN)



Fuente: Anuario de Estadísticas Laborales y de Asuntos Sociales 2010. MTIN

El informe de evolución de la siniestralidad que elabora trimestralmente el INSHT se refiere a períodos completos de doce meses. De esta forma, analizando períodos temporales largos se compensan posibles fluctuaciones de los procedimientos administrativos que afectan al número de declaraciones de accidentes de trabajo y nada tienen que ver con modificaciones de las condiciones de trabajo.

Ello también permite anular los efectos que sobre las cifras de determinados sectores de actividad pueden tener las variaciones estacionales de la actividad económica.

Los datos que se utilizan para elaborar este informe son los que se incluyen en la Estadística de Accidentes de Trabajo acumulada (datos de avance), publicación monográfica obtenida de fuentes administrativas.

Estos datos son provisionales y por tanto están sujetos a actualizaciones periódicas aunque el dato definitivo consolidado es el que se publica cada año en el Anuario de Estadísticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social (MEYSS).

Los datos ofrecidos en este informe están afectados por importantes modificaciones del sistema de notificación y extracción de la información que se resumen a continuación:

A partir del 1 de enero de 2009 la clasificación de actividades utilizada es la vigente CNAE-2009, según establece el RD 475/2007.

A partir del año 2012 los afiliados correspondientes al Sistema Especial para Empleados de Hogar del Régimen General, se han ido incorporando al colectivo de trabajadores que tienen las contingencias de AT y EP cubiertas. Por ello, se han contabilizado en el cálculo de los índices de incidencia relativos al año 2012. Al interpretar las variaciones porcentuales de los índices debe tenerse en cuenta que en 2011 estos trabajadores no tenían cubiertas las contingencias profesionales.

Como la mayoría de modificaciones metodológicas que se introducen en los sistemas estadísticos, éstas afectarán en mayor o menor grado a la información elaborada durante el presente año, siendo previsible que dicho efecto desaparezca al consolidarse los cambios.

El análisis de la siniestralidad se realiza principalmente mediante el estudio del índice de incidencia (número de accidentes de trabajo por cada 100.000 trabajadores con las contingencias profesionales cubiertas) que permite relacionar el número de accidentes de trabajo con el número de trabajadores afiliados con las contingencias cubiertas.

De esta manera se aprecia que es un sistema más ajustado de seguimiento de la siniestralidad laboral que las cifras absolutas de accidentes de trabajo.

Los datos se refieren al colectivo de trabajadores asalariados con cobertura de las contingencias de accidente de trabajo y enfermedad profesional, así como a los trabajadores autónomos que han optado por la cotización de dichas contingencias.

6.2. Informe de siniestralidad en el Sector Industria.

Como ya se ha expuesto el Índice de incidencia es el número de accidentes de trabajo por cada 100.000 trabajadores con las contingencias profesionales cubiertas, y es el sistema más ajustado de seguimiento de la siniestralidad laboral que las cifras absolutas de accidentes de trabajo

$$\text{Índice de Incidencia} = \frac{\text{Nº de Accidentes de Trabajo}}{\text{Población Afiliada}} \times 100.000$$

ÍNDICE DE INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE TRABAJO POR SECTOR

En la Industria, el índice de incidencia total disminuye respecto al periodo anterior considerado (-18,5%) debido al descenso del índice de accidentes leves (-18,5%), graves (-15,5%), aunque aumenta el de mortales (5,9%).

NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS

El número total de accidentes registrados durante los últimos 12 meses supone una disminución de un descenso del -20,1% con respecto al anterior período considerado.

Se produce un descenso de la población trabajadora con la contingencia por accidente de trabajo cubierta en los mismos periodos de referencia de un -1,7%. Asimismo disminuye de forma global el número de accidentes graves en un -15,1%, y mortales en un -14,6% en el período interanual considerado.

Por sectores de actividad

En Industria, disminuye el número de accidentes de trabajo totales (-23,0%), descendiendo, a su vez, el número de accidentes de trabajo graves en un -20,2% y el de mortales no se registra variación.

La población trabajadora con la contingencia por accidente de trabajo cubierta disminuye un -5,6%.

Variación del número de accidentes de trabajo

con baja en jornada de trabajo y la población afiliada

ref.: Fuente 2011 y 2012: Avance de estadísticas de accidentes de trabajo, MEYSS.

Periodo: enero 2012 - diciembre 2012 respecto a enero 2011 - diciembre 2011

Base del Índice: la media de la Población Afiliada a la Seguridad Social con la contingencia por AT cubierta

Tabla.- 2. Variación del n° de Accidentes de trabajo con baja y la población afiliada.

TOTAL NACIONAL; INDUSTRIA					
N° Accidentes de trabajo Totales	Variación % respecto al periodo anterior	Población Afiliada	Variación % respecto al periodo anterior	Índice de Incidencia	Variación % respecto al periodo anterior
88.951	-23,00%	1.905.444	-5,60%	4.668	-18,50%

Número de accidentes de trabajo

con baja en jornada de trabajo, distribución por sector y gravedad

Tabla.- 3. N° de Accidentes de trabajo con baja y distribución por sector y gravedad.

TOTAL NACIONAL; INDUSTRIA									
N° Accidentes de trabajo Leves	Variación % respecto al periodo anterior	N° Accidentes de trabajo Graves	Variación % respecto al periodo anterior	N° Accidentes de trabajo Mortales	Variación % respecto al periodo anterior	N° Accidentes de trabajo Totales	Variación % respecto al periodo anterior	Población Afiliada	Variación % respecto al periodo anterior
88.080	-23,00%	766	-20,20%	105	0,00%	88.951	-23,00%	1.905.444	-5,60%

Índice de incidencia y número de accidentes de trabajo

con baja en jornada de trabajo

Tabla.- 4. Índice de incidencia y N° de accidentes de trabajo con baja.

TOTAL NACIONAL; INDUSTRIA						
N° Accidentes de trabajo Leves	N° Accidentes de trabajo Graves	N° Accidentes de trabajo Mortales	N° Accidentes de trabajo Totales	Población Afiliada	Índice de Incidencia	Variación % respecto al periodo anterior
88.080	766	105	88.951	1.905.444	4.668	-18,50%

Índice de incidencia y número de accidentes de trabajo
con baja en jornada de trabajo por sector y gravedad

Tabla.- 5. Índice de incidencia de accidentes de trabajo por sector y gravedad.

TOTAL NACIONAL; INDUSTRIA enero 2012 - diciembre 2012								
Nº Accidentes de trabajo Leves	Indice de Incidencia	Nº Accidentes de trabajo Graves	Indice de Incidencia	Nº Accidentes de trabajo Mortales	Indice de Incidencia	Nº Accidentes de trabajo Totales	Indice de Incidencia	Población Afiliada
88.080	4.623	766	40,2	105	5,5	88.951	4.668	1.905.444

TOTAL NACIONAL; INDUSTRIA enero 2011 - diciembre 2011								
Nº Accidentes de trabajo Leves	Indice de Incidencia	Nº Accidentes de trabajo Graves	Indice de Incidencia	Nº Accidentes de trabajo Mortales	Indice de Incidencia	Nº Accidentes de trabajo Totales	Indice de Incidencia	Población Afiliada
114.448	5.672	960	47,6	105	5,2	115.513	5.725	2.017.621

Variación interanual en porcentaje
de los índices de incidencia por sector y gravedad

Tabla.-6.Variación interanual en porcentajes.

Indice de Incidencia accidentes Leves	Indice de Incidencia accidentes Graves	Indice de Incidencia accidentes Mortales	Indice de Incidencia accidentes Totales
-18,50%	-15,50%	-5,90%	-18,50%

6.-LEGISLACIÓN APLICABLE

6.1 Directivas Europeas.

En el año 1989, se aprueba la Directiva Comunitaria 89/391/CEE *relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo*, a partir de la cual la UE., da un toque de atención a España para que actualice la legislación existente en materia de prevención.

Hasta el año 1995, no aparece la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) como base normativa a partir de la cual se construye la política preventiva, que estará compuesta por 7 capítulos, 54 artículos y 13 disposiciones adicionales.

Además de estas normas básicas, también son de aplicación en el ámbito de la seguridad y la salud de los trabajadores las siguientes:

- *Convenio 155 de la OIT sobre la seguridad y salud de los trabajadores, 22-08-1981.*
- *Directivas 92/85CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE, relativas a la protección de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.*

6.2 Legislación Nacional (<http://www.insht.es>)

6.2.1 General:

De la web: <http://www.insht.es>, obtenemos la siguiente información:

En el artículo 40.2 de la **Constitución Española** de 1978, se encomienda a los poderes públicos, **velar por la seguridad e higiene en el trabajo**, como uno de los principios rectores de la política social y económica,

Como ya se ha dicho, la **LEY 31/1995, de 8 de noviembre**, de *Prevención de Riesgos Laborales*. (BOE nº 269 de fecha 10-11-1995), por la que determina el contenido básico de garantías y responsabilidades para establecer el adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, y ello en el marco de una política razonable, coordinada y eficaz de prevención de los riesgos laborales.

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla los preceptos generales de la Ley.

(Artículo 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 22bis.2 , 30.2, 30.3 , 35.1 , 36.1 , 37.1)

Modificado por;

- *REAL DECRETO, 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997,*
- *REAL DECRETO, 688/2005, de 10 de Junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de A.T. y EE.PP. de la S.S. como Servicio de Prevención Ajeno,*
- *REAL DECRETO, 604/2006, de 19 de Mayo,*
- *REAL DECRETO, 298/2009, de 6 de Marzo,*
- *REAL DECRETO, 337/2010, de 19 de Marzo y*
- *Orden TIN/2504/2010, de 20 de Septiembre, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de Enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas).*

LEY 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales, por la que se establece la obligación para las empresas de la implantación de un Plan de PRL, o lo que es lo mismo, a sistematizar la realización de sus actividades preventivas

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (Artículo 4.4, 9.1, 10.2)

LEY 25/2009, de 22 de Diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de Mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de Noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de Diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dolores lumbares, para los trabajadores.(Artículo 3.2)

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

(Artículo 4, 5, 6, 7, 9.1, 14, 15)

REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

(Artículo 3, 4, 5, 6, 9.1)

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

(Artículo 3, 4)

REAL DECRETO 286/2006 de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al sonido indeseado

REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (Anexo VII)

6.2.2 Específica del sector de las Industrias Metalúrgicas Ligeras.

A cada sector de actividad o ámbito de trabajo le es de aplicación una amplia cantidad de normativa, tanto en materia de prevención de riesgos laborales como otra que, aun no siendo de prevención, está íntimamente relacionada con ésta.

Con el objetivo de evitar que al consultar la normativa pueda estar derogada o haber sufrido modificaciones no consideradas, se indican fuentes de consulta fiables donde se asegurará en todo momento la vigencia de dicha normativa.

a) Entre los enlaces externos de consulta de mayor relevancia, destacar los siguientes:

El Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo. (INSHT) en su página web: <http://www.mtas.es/insht/legislation/index.htm>, se puede consultar los textos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los reglamentos derivados de ésta y la normativa relacionada.

Desde la página web del Ministerio de Trabajo e Inmigración, se puede acceder a la web de la Inspección de Trabajo: <http://info.mtas.es/itss/web/index.html>. En el apartado de Atención al Ciudadano, Normativa y documentación, se puede consultar legislación y documentación diversa de prevención de riesgos laborales (protocolos, guías de actuación, etc.).

El Ministerio de Industria Turismo y Comercio, en su página web: <http://www.mityc.es/es-ES/Servicios/Legislacion/>, se puede consultar legislación específica de seguridad industrial relacionada con la normativa de prevención de riesgos laborales.

b) Otros grupos de legislación aplicable a la industria que encontramos son:

- Legislación básica, que comprende un listado de disposiciones que proporcionan el marco legislativo básico en el ámbito de la seguridad industrial.

- *LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.*

- *R.D.2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al R.D.2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.*

- *R.D.559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.*

- Legislación sobre productos, entre los que se encuentran: aparatos a presión (AP), aparatos elevadores (AE), protección contra incendios, seguridad en máquinas, etc.

- Legislación sobre instalaciones, entre las que se encuentran: instalaciones de protección contra incendios, almacenamiento de productos químicos (APQ), instalaciones petrolíferas (IP), reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT), etc.

c) Otra legislación complementaria de interés la encontramos en:

- Código Técnico de la Edificación (CTE), prevención de accidentes mayores, etc.

Existen otras fuentes que, no siendo de obligado cumplimiento en sí mismas, aportan criterios de aplicación a las obligaciones marcadas en las diferentes normativas.

d) Otras normativas no obligatoria pero si de aplicación, mencionar las siguientes:

- Guías Técnicas de prevención elaboradas por el INSHT, destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales, que proporcionan criterios y recomendaciones para facilitar la interpretación y aplicación de lo marcado en los Reales Decretos.

- Guías de Utilización de lugares de trabajo, manipulación manual de cargas, utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización, etc.

Estas guías se encuentran disponibles en la página web del INSHT: (<http://www.mtas.es>)

- Notas Técnicas de Prevención (NTP), que se encuentran disponibles en la página web del INSHT, son de fácil manejo y tienen la finalidad de informar y difundir diferentes aspectos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Normas UNE: son un conjunto de normas tecnológicas, que aun no siendo por sí mismas de obligado cumplimiento, son una buena fuente de consulta.

Para consultar y poder adquirir dichas normas se debe contactar con AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación): (<http://www.aenor.es>)

7.-METODOLOGÍA DE TRABAJO.

7.1 Introducción.

En la metodología para el estudio de seguridad y salud de cualquier actividad industrial, se debe recopilar en primer lugar toda aquella información que sea de interés para el fin propuesto.

Una vez conocidos los antecedentes del sector y de la propia Empresa, así como lo que llamaríamos el reconocimiento general del centro de trabajo, su estructura organizativa, la política de empresa, el número de trabajadores, sus funciones, y la organización de la de la prevención, se hace necesario describir detalladamente las actividades de la Empresa, la distribución de la nave por zonas, el proceso productivo, el diagrama de flujo de las tareas principales, las instalaciones de que se dispone, y las estancias del centro de trabajo.

Para lograrlo se organizarán visitas y entrevistas con la dirección, los técnicos y los propios trabajadores.

Más adelante se identificarán los riesgos asociados, tanto a las oficinas, almacenes vestuarios etc., como de las actividades de la empresa y a la maquinaria manejada.

Para ello utilizaremos la observación directa, las listas de control y entrevistas personales.

Tras la identificación de riesgos, se procederá a realizar su **evaluación cuantitativa** aplicando el método Fine.

Posteriormente y de acuerdo con los resultados obtenidos, se analizarán y se **establecerán las medidas correctoras más adecuadas.**

Considerando la severidad de los riesgos detectados y las actividades implicadas, se **priorizará la implementación** de las medidas correctoras, estableciéndose un **programa de seguimiento y vigilancia de las mismas.**

Finalmente una vez implantadas las medidas correctoras, se planificará la **revisión de la identificación de los riesgos y la comprobación de la eficacia** de las medidas adoptadas.

7.2 Diagrama de bloques de la metodología para el estudio de Seguridad y Salud.

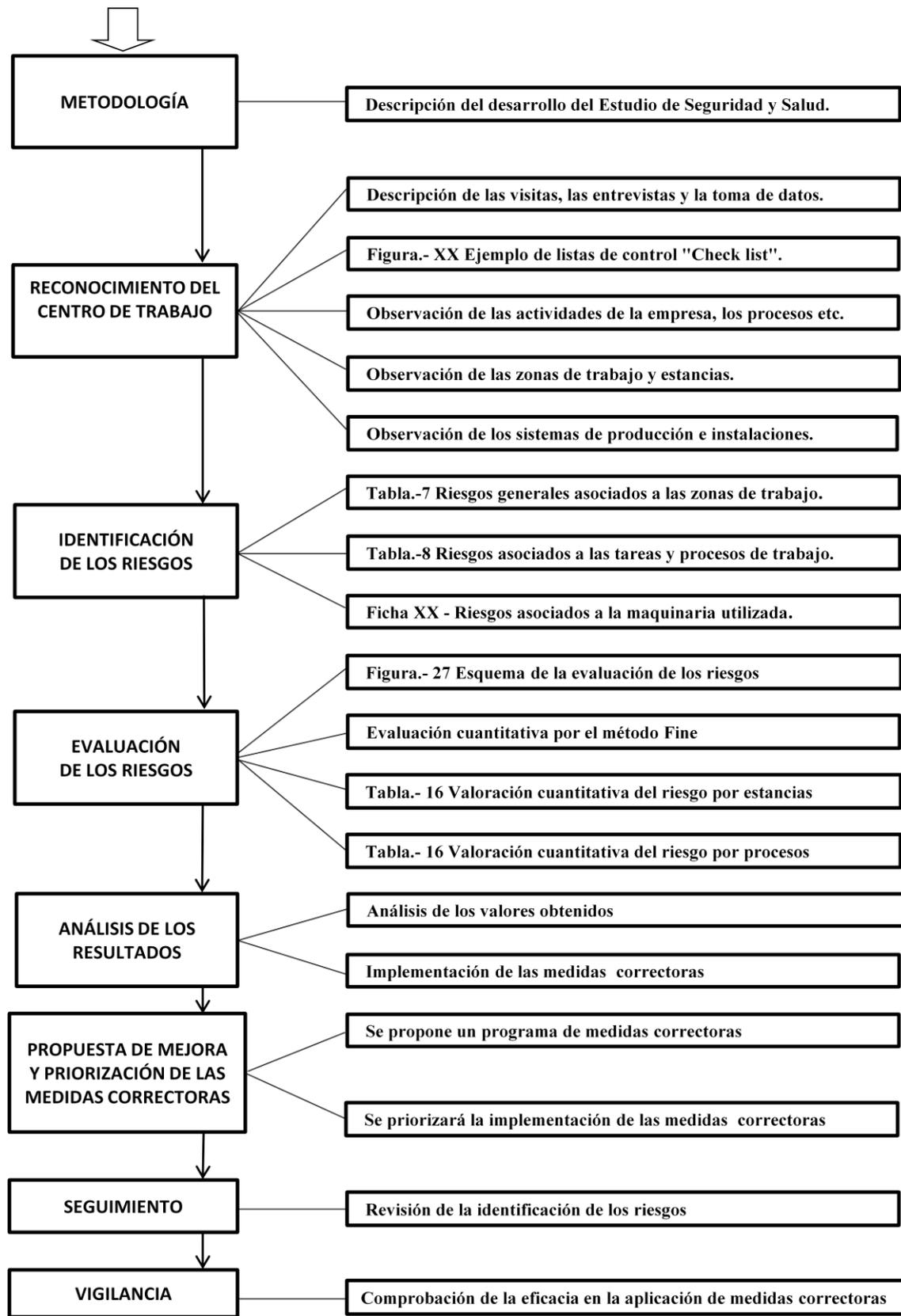


Figura.- 6a. Diagrama del desarrollo de la Metodología. (Elaboración propia).

7.3 Diagrama de bloques de los resultados obtenidos.

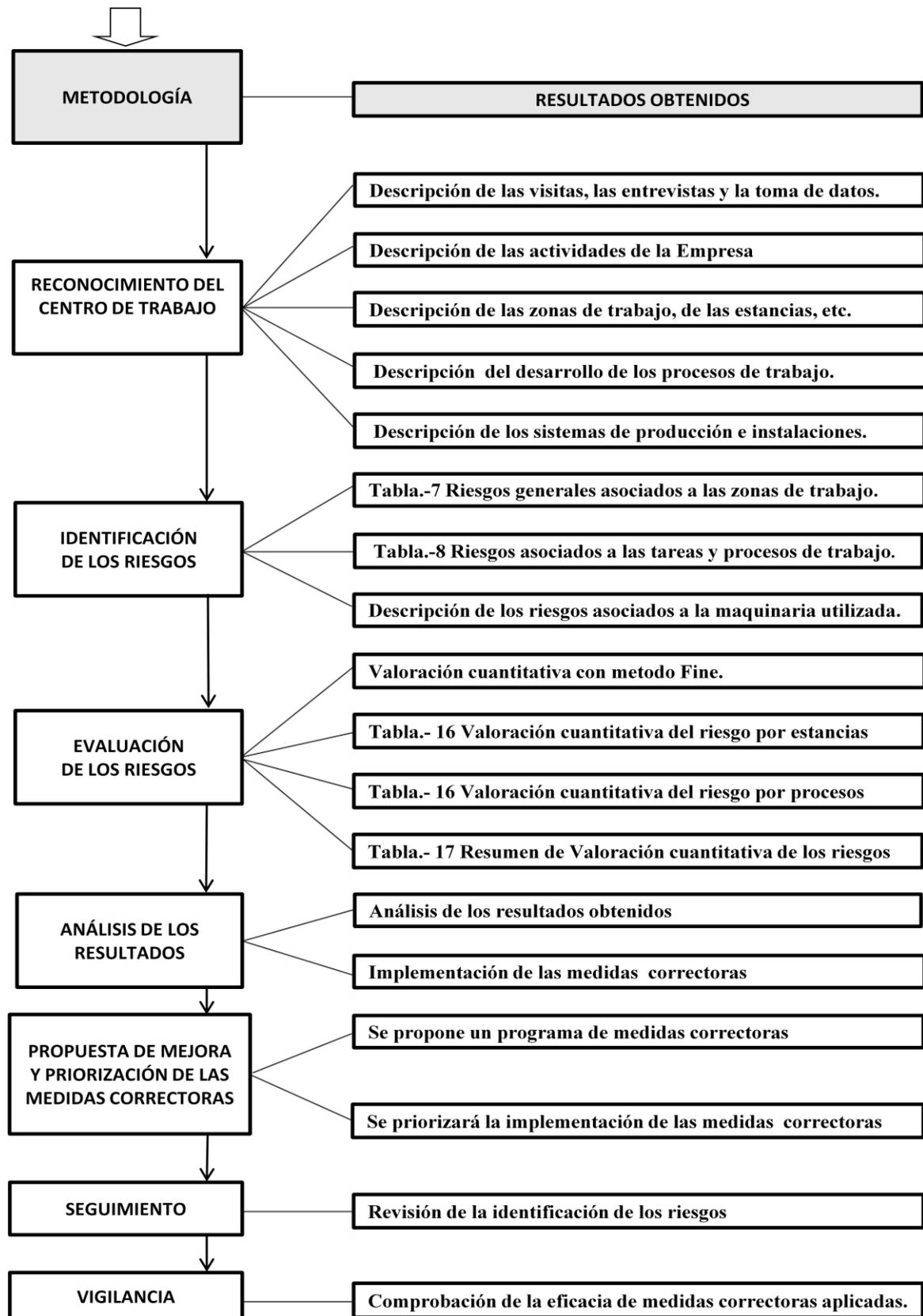


Figura.- 6b. Diagrama del desarrollo de los resultados obtenidos. (Elaboración propia)

7.4 Desarrollo de la metodología.

Para alcanzar los objetivos establecidos, se establecerán las siguientes actividades de carácter informativas, comenzando por la visita a la Empresa.

Se establecerán las visitas que sean necesarias para recabar toda la información susceptible de ser utilizada en el estudio de seguridad y salud.

Una vez establecidos los contactos pertinentes con las personas responsables de la empresa y fijados los objetivos de las visitas, se utilizará un procedimiento de registro de la entrevista tanto a los directivos y técnicos como a los trabajadores; además se preparará un “Check list” o lista de comprobación, para cada una de las estancias, para los procesos de fabricación, para las actividades de la empresa, para el funcionamiento de las máquinas o para el mantenimiento de las instalaciones, etc.

Ejemplo de lista de control, del manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales. Guía de elaboración del INSHT, para utilizar en las entrevistas.

Hoja de planificación y registro de reuniones	
Persona de contacto:	Fecha: Hora de inicio:
Tipo de reunión:	Comité de Seguridad y Salud
Interdepartamental	Grupo de mejora
Grupo de mejora	Otro ámbito
Asistentes:	
Orden del día:	
Acuerdos adoptados / Acciones a emprender / Responsables y plazos:	
Observaciones complementarias:	
Firma coordinador:	

Ejemplo de lista de control, del manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales. Guía de elaboración del INSHT, para utilizar en la norma de orden y limpieza.

Normas de Orden y limpieza			
Normas nº. _____	Fecha: _____ Hora de inicio: _____	SI	NO
1.- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso: EPI y ropa de trabajo, armarios de ropas y prendas, sus herramientas, materiales y otros asignados específicamente a su custodia.			
2. Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios dejando el lugar y área limpios y ordenados			
3. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido.			
4. Los residuos inflamables, como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, envases, contenedores de grasas y aceites y similares, se meterán en recipientes específicos metálicos y tapados.			
5. Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona de la sección.			
6. Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará inmediatamente bien sea doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.			
7. Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usados de modo que se mantengan en perfecto estado.			
8. Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas,...			
9. Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar productos combustibles o inflamables, estará prohibido fumar.			
10. Las zonas de paso, o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos			
11. No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios			
12. Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.			
13. No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.			
14. Las operaciones de limpieza se realizarán en los momentos, en la forma y con los medios más adecuados.			

Ejemplo de lista de control, utilizada en Instalaciones de Manufactura.

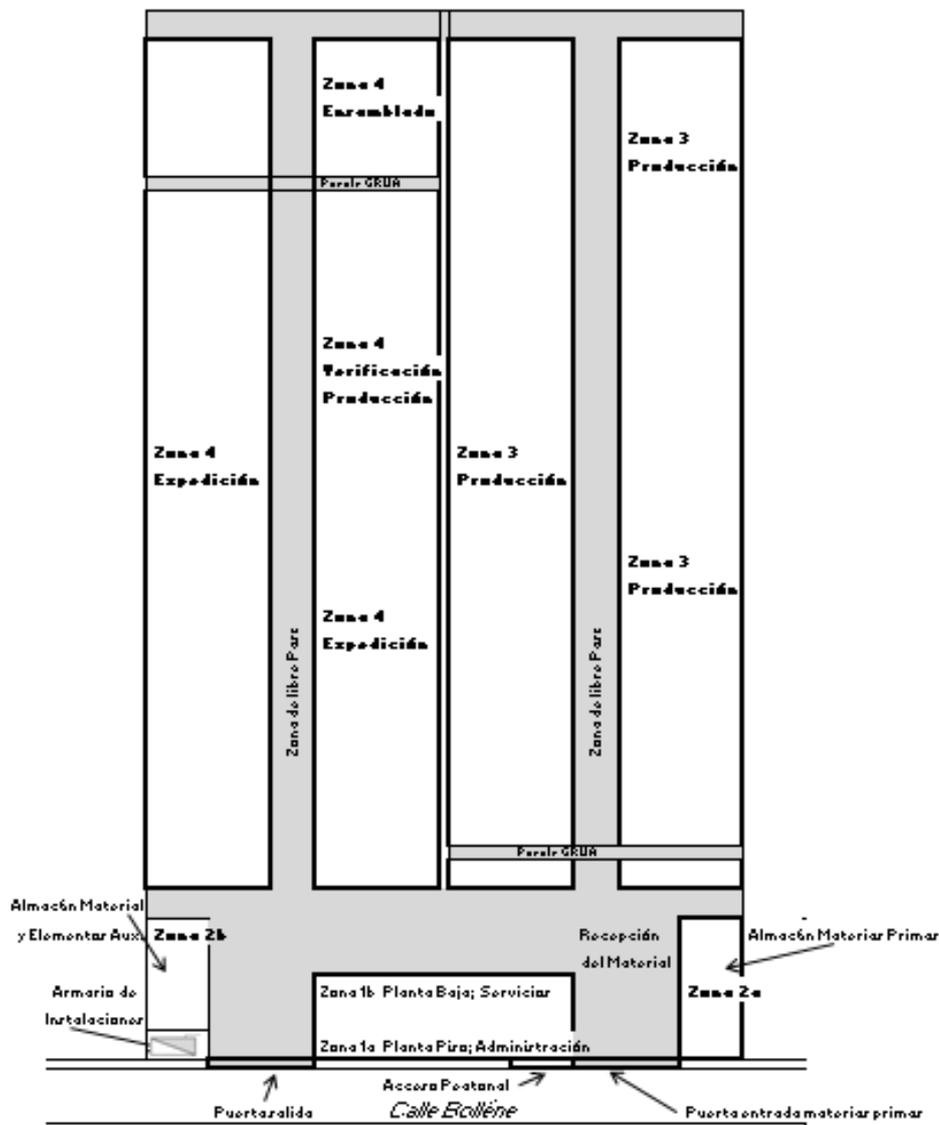
Instalaciones de Manufactura			
Normas n°. _____	Fecha: _____	Hora de inicio: _____	
			SI
			NO
CAPACITACIÓN			
¿Se brinda capacitación a cada persona recién asignada a un trabajo?			
¿Incluye la capacitación inicial una revisión completa de los riesgos y accidentes asociados con el trabajo?			
¿Se brinda instrucción adecuada en cuanto al uso del equipo de protección personal?			
¿Se brinda capacitación para uso del equipo de emergencia?			
¿Conocen los trabajadores los procedimientos del "derecho a rehusarse" para realizar una determinada tarea?			
AMBIENTE			
¿Existen recursos disponibles para manejar condiciones muy calientes o muy frías (guantes con revestimiento)?			
¿Son las superficies de trabajo y las superficies de sujeción seguras cuando están mojadas?			
¿Conocen los trabajadores los síntomas de calambres por calor y de golpe de calor?			
PROCESO DE TRABAJO			
¿Son las tareas de movimientos repetitivos controladas y minimizadas?			
¿Tienen los miembros del comité conjunto de Salud y Seguridad acceso a las hojas de datos de material de seguridad?			
¿Están los trabajadores informados (por medio de avisos de seguridad y etiquetas)?			
¿Han sido inspeccionados toda la maquinaria y otros equipos? ¿Se les ha dado mantenimiento?			
¿Se siguen los procedimientos de bloqueo de equipos?			
¿Está trabajando eficientemente el equipo de ventilación?			
¿Están adecuadamente ajustados los extractores de polvo y humo?			
PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIOS			
¿Existe un plan claro de repuesta a incendios fijados en cada área de trabajo?			
¿Conocen todos los trabajadores el plan?			
¿Se efectúan regularmente simulacros?			
¿Se escogen los extinguidores de incendios por el tipo de incendio más probable en esa área?			
¿Hay suficientes extinguidores para realizar el trabajo?			
¿Están señalados de forma llamativa los lugares en donde se encuentran los extinguidores?			
¿Están todos los extinguidores colocados adecuadamente y fácilmente accesibles?			
¿Están todos los extinguidores totalmente cargados y operables?			
¿Están señalados claramente los extinguidores para fines especiales?			
VIAS DE SALIDA			
¿Hay suficientes salidas para permitir un escape rápido?			
¿Tienen los empleados fácil acceso a las salidas?			
¿Están las salidas claramente señaladas?			
¿Existen salidas y rutas de salida equipadas con iluminación de emergencia?			
ALMACENES Y EMBARQUE			
¿Se encuentra en buen estado las plataformas de embarque, las superficies de trabajo, las escaleras y pasos?			
¿Están los elementos de instalación de luz en buena condición?			
¿Están todas las áreas de trabajo limpias y libres de desechos?			
¿Se encuentran los materiales almacenados apilados y espaciados adecuadamente?			
¿Se guardan las herramientas en su lugar correspondiente?			
¿Existen recipientes de metal para trapos con aceite y para desechos?			

ESTANTES DE CARGA/DESCARGA		
¿Se encuentran las escaleras, pasamanos y rampas plegables de plataformas elevadas en buen estado?		
¿Están operando satisfactoriamente la grúa puente?		
¿Están los cables de conexión a tierra y de enlace sin cortes?		
¿Son las conexiones herméticas y claras?		
¿Está la condición general de cajas de empalme y de cableado, etc., en buen estado (inspección visual)?		
ILUMINACION		
¿El nivel de iluminación es adecuado para un desempeño seguro y cómodo del trabajo?		
¿Produce la iluminación brillo en las superficies de trabajo, pantallas de video terminales (VDT) y teclados?		
¿La iluminación de emergencia es adecuada y probada regularmente?		
GUARDAS DE MAQUINAS		
¿Están todas las partes peligrosas de las máquinas protegidas con guardas de seguridad adecuadamente?		
¿Cumplen las guardas de las máquinas con los estándares?		
¿Se siguen los procedimientos de bloqueo de equipos cuando se da mantenimiento con las guardas removidas?		
ELECTRICOS		
¿Está adherido el código eléctrico canadiense cuando se está en operación, uso, reparación y mantenimiento?		
¿Están todas las máquinas adecuadamente conectadas a tierra?		
¿Están todas las herramientas manuales portátiles conectadas a tierra o doblemente aisladas?		
¿Están cerradas las cajas de empalmes?		
¿Están los cables de extensión fuera de los pasillos en donde pueden ser abusados por tráfico pesado?		
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA		
¿Se conservan los manuales del fabricante para todas las herramientas y maquinaria?		
¿Están las herramientas eléctricas acordes con los estándares?		
¿Están las herramientas diseñadas adecuadamente para que las usen los empleados?		
¿Están rotuladas y fuera de servicio las herramientas defectuosas como parte de un programa regular de mantenimiento?		
¿Se utilizan la maquinaria y las herramientas de manera tal que eviten riesgos eléctricos?		
¿Se da la capacitación adecuadamente en cuanto al uso seguro de herramientas y maquinaria?		
SERVICIOS DE LIMPIEZA		
¿Se encuentra el área de trabajo limpia y ordenada?		
¿Se encuentran los pasillos y rutas de paso libres de obstrucciones?		
¿Se mantienen los pasillos y las rutas de paso permanentes claramente identificadas?		
¿Están los cobertores o barandas en su sitio alrededor de pozos abiertos, tanques y diques?		
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL		
¿Se suministra el equipo requerido, se le da mantenimiento y es utilizado por los empleados?		
¿Cumple el equipo con los requerimientos?		
¿Se utiliza la protección personal sólo cuando no es razonablemente práctico eliminar o controlar los procesos peligrosos?		
¿Se encuentran señales de advertencia en todas las áreas de riesgo?		
MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO		
¿Existen espacios amplios y seguros para todo el equipo en pasillos y puertas?		
¿Es el material almacenado estable y seguro?		
¿Se encuentran las áreas de almacenamiento sin peligro de goteras?		
¿Se autoriza solamente a los operadores capacitados a operar los almacenes?		
¿Están los estantes y las plataformas están cargadas únicamente dentro del límite de su capacidad?		

Durante la entrevista a los responsables de la empresa, se recogen datos relativos a las políticas de empresa, a la proyección internacional y sobre todo a la gestión en materia preventiva; mediante las preguntas realizadas a los trabajadores se obtiene información sobre las tareas que realizan, condiciones de trabajo, horarios etc., y fundamentalmente sus opiniones en materia de seguridad laboral.

A continuación se describe la distribución espacial de la nave, incluyendo los planos de la nave en general, accesos, zonas de paso, las oficinas, los servicios, el comedor, los vestuarios, etc., así como la localización de la maquinaria, los sistemas de aire comprimido, de extinción de incendios, de climatización, de electricidad monofásica y trifásica, de ventilación, de iluminación o los almacenes.

Ejemplo de Plano de localización de las instalaciones.



Códigos de los Riesgos:

ACCIDENTES	010	<i>Caída de personas a distinto nivel</i>
	020	<i>Caída de personas al mismo nivel</i>
	030	<i>Caída de objetos por desplome o derrumbamiento</i>
	040	<i>Caída de objetos en manipulación</i>
	050	<i>Caída de objetos desprendidos</i>
	060	<i>Pisadas sobre objetos</i>
	070	<i>Choques contra objetos inmóviles</i>
	080	<i>Choques contra objetos móviles</i>
	090	<i>Golpes/cortes por objetos o herramientas</i>
	100	<i>Proyección de fragmentos o partículas</i>
	110	<i>Atrapamientos por o entre objetos</i>
	120	<i>Atrapamientos por vuelco de maquinaria o</i>
	130	<i>Sobreesfuerzos</i>
	140	<i>Exposición a temperaturas ambientales extremas</i>
	150	<i>Contactos térmicos</i>
	161	<i>Contactos eléctricos directos</i>
	162	<i>Contactos eléctricos indirectos</i>
	170	<i>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas</i>
	180	<i>Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas</i>
	190	<i>Exposición a radiaciones</i>
	200	EXPLOSIONES
	211	<i>INCENDIO. Factores de inicio</i>
	212	<i>INCENDIO. Propagación</i>
	213	<i>INCENDIO. Medios de lucha</i>
	214	<i>INCENDIO. Evacuación</i>
	220	<i>Accidentes causados por seres vivos</i>
	230	<i>Atropellos o golpes con vehículos</i>
	240	<i>Accidentes de tránsito</i>
	250	<i>Otros riesgos de accidentes</i>

ENFERMEDAD PROFESIONAL	310	<i>Exposición a contaminantes químicos</i>
	320	<i>Exposición a contaminantes biológicos</i>
	330	<i>Ruido</i>
	340	<i>Vibraciones</i>
	350	<i>Estrés térmico</i>
	360	<i>Radiaciones ionizantes</i>
	370	<i>Radiaciones NO ionizantes</i>
	380	<i>Iluminación</i>
	390	<i>Otra exposición</i>
FATIGA	410	<i>Física. Posición</i>
	420	<i>Física. Desplazamiento</i>
	430	<i>Física. Esfuerzo</i>
	440	<i>Física. Manejo de cargas</i>
	450	<i>Mental. Recepción de material</i>
	460	<i>Mental. Tratamiento de la información</i>
	470	<i>Mental. Respuesta</i>
	480	<i>Fatiga crónica</i>
	490	<i>Otros riesgos de fatiga</i>
INSATISFACCIÓN	510	<i>Contenido</i>
	520	<i>Monotonía</i>
	530	<i>Roles</i>
	540	<i>Autonomía</i>
	550	<i>Comunicación</i>
	560	<i>Relaciones</i>
	570	<i>Tiempo de trabajo</i>
	580	<i>Horario inadecuado</i>
	590	<i>Otras insatisfacciones</i>
POSTURAS	001	<i>Física. Cuello, brazos, vista.</i>

Ejemplo de Ficha de la maquinaria utilizada, que incluye los factores de riesgo las consecuencias y las medidas preventivas recomendadas.

Denominación:		Nº. de
		00
Marca y modelo:		Marcado CE
Año de fabricación:		SI / NO
Tipo de industria:		
Función:		
IMAGEN DE LA MAQUINA		
FACTORES DE RIESGO:		
CONSECUENCIAS:		
MEDIDAS PREVENTIVAS:		

7.5 Método de evaluación.

Tras la identificación de riesgos, se procede a realizar la **evaluación de los mismos**, buscando especialmente los que no cumplan los estándares de seguridad de forma adecuada. Entre todas las metodologías a nuestro alcance, elegimos el método propuesto por Williams T. Fine “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards”.

El método permite asignar valores numéricos a cada uno de los factores de riesgo analizados y está basado en la definición de tres elementos: la exposición al riesgo, (E), la probabilidad de que se produzca un accidente, (P) y las consecuencias, (C) a las que daría lugar el riesgo si derivase en accidente.

Es de reseñar, que para la realización de este trabajo, se pondrán en práctica las disciplinas cursadas a lo largo del estudio del Máster de Prevención.

7.6 Esquema de evaluación de los riesgos:

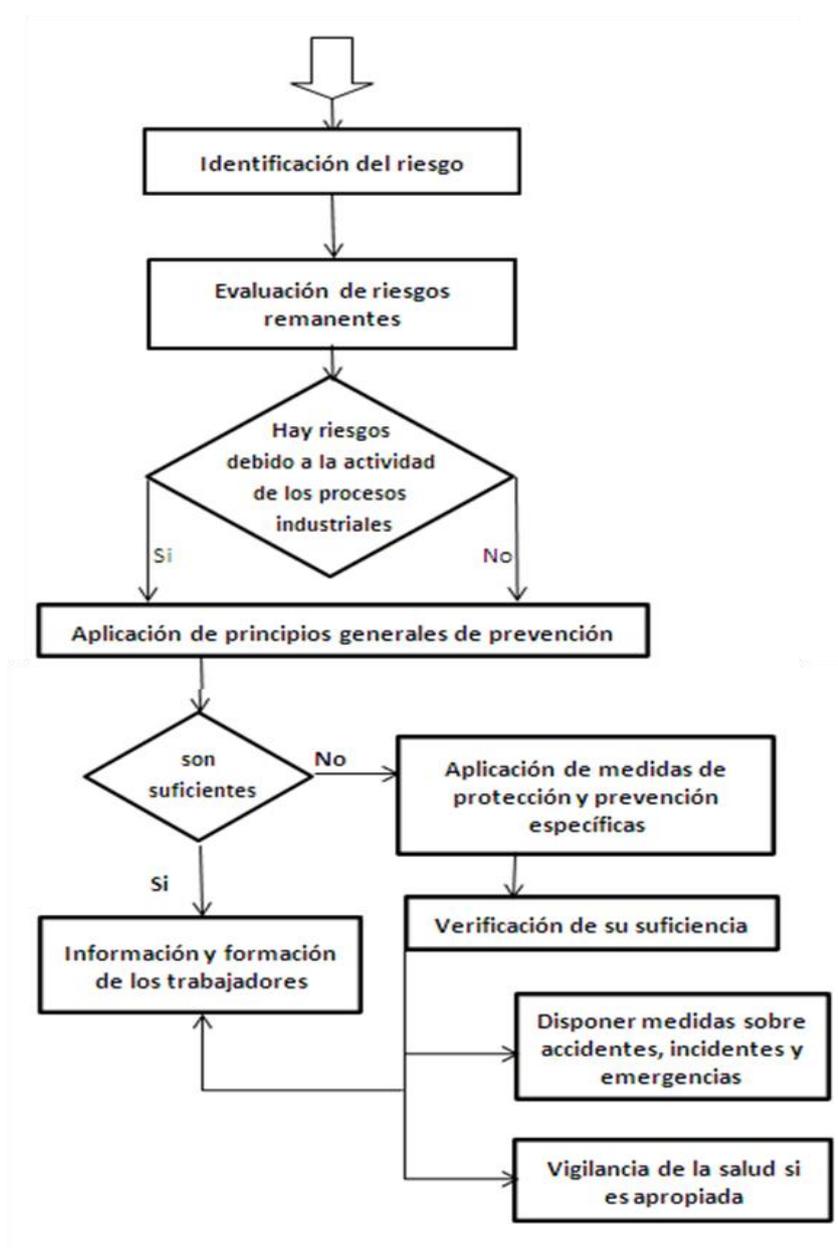


Figura.- 7. Esquema de la evaluación de riesgos (Elaboración propia).

7.7 Estimación del riesgo (ER).

Una vez identificados y localizados los factores de riesgo del proceso, se determina la exposición (E) de cada factor, las consecuencias (C) y la probabilidad (P) de que cada vez que se presente tal situación, pueda evolucionar dando lugar a un accidente. Esta asignación se hace mediante coeficientes.

Fuente: Unidad didáctica 3. Técnicas generales de evaluación de riesgos, análisis y valoración.

El elemento exposición (E) de cada factor muestra la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo. Sus valores están recogidos en la siguiente tabla:

<i>Tabla.-7. Valores de exposición</i>		
EXPOSICIÓN	(E)	DESCRIPCIÓN
Inexistente	0	No se presenta nunca
Muy rara vez	0,5	Remotamente. Anualmente. No se sabe que haya ocurrido pero no se descarta.
Rara vez	1	De manera esporádica. Unas pocas veces al año
Poco usual	2	Mensualmente.
Ocasional	3	Ocasionalmente. Semanalmente.
Frecuente	6	Frecuentemente. Aproximadamente una vez al día.
Continua	10	Muchas veces al día.

El elemento probabilidad (P) indica la probabilidad de que si está presente el riesgo se materialice en un accidente con consecuencias previstas

<i>Tabla.-8. Valores de probabilidad.</i>		
PROBABILIDAD	(P)	DESCRIPCIÓN
Casi imposible	0,1	Virtualmente imposible
Muy remota	0,2	Secuencia prácticamente imposible
Remoto	0,5	Extremadamente rara, no ha sucedido hasta el momento.
Poco posible	1	Sería una circunstancia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido.
Posible	3	Sería una coincidencia rara pero posible, ha ocurrido.
Muy posible	6	Es completamente posible, tiene una posibilidad del 50%
Casi segura	10	Es el resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo.

El elemento consecuencias (C) caracteriza el resultado más probable o esperado del accidente a que podría dar lugar el riesgo analizado.

Tabla.-9. Valores de consecuencias.

CONSECUENCIAS	(C)	DESCRIPCIÓN
Leve	1	Lesiones que no requieren hospitalización ni baja, o el sistema puede ser reparable sin necesidad de parar el proceso
Grave	5	Lesiones con baja no grave o el sistema es necesario pararlo para efectuar la reparación.
Muy grave	15	Lesiones con baja grave, pudiendo ser incluso irreparables o con destrucción parcial del sistema.
Mortal	25	Una muerte, o destrucción total del sistema con posibilidad de renovarlo o repararlo
Catastrófico	50	Varias muertes o inutilidad total del sistema (imposible repararlo)

7.8 Valoración del riesgo.

La magnitud del riesgo es la variable que permitirá clasificar cada riesgo y establecer la actuación frente al mismo; se obtiene como el producto de la frecuencia y la consecuencia; la frecuencia se ha obtenido del producto de la exposición por la probabilidad. Sus valores están recogidos en la siguiente tabla:

Tabla.-10. Valoración del riesgo.

Magnitud Riesgo	CLASIFICACIÓN	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	Muy alto	Detención inmediata de la actividad.
Entre 200 y 400	Alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Notable	Corrección necesaria y urgente
Entre 20 y 70	Moderado	No es urgente pero debe ser corregido
Menos de 20	Aceptable	Puede omitirse la corrección.

7.9 Establecimiento de medidas preventivas.

La clasificación de los valores de magnitud de riesgo es equivalente a la propuesta por el INSHT en el documento “Evaluación de Riesgos Laborales”.

<i>Aceptable</i>	<i>Moderado</i>	<i>Notable</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Trivial (T)</i>	<i>Tolerable (TO)</i>	<i>Moderado (M)</i>	<i>Importante (I)</i>	<i>Intolerable (IN)</i>

En ese caso, las medidas a adoptar seguirán una priorización de modo que primero se propondrán medidas preventivas y correctoras para los factores de riesgo calificados según el resultado de la clasificación anterior como *Intolerable (IN)* e *Importante (I)*.

La implantación de estas medidas será inmediata.

Para los factores calificados como *Moderado (M)* y *Tolerable (TO)* se propondrán medidas preventivas y correctoras que se implantarán con prioridad alta y muy alta, según las circunstancias. Entre uno y tres meses.

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

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

Fuente: “Evaluación de Riesgos Laborales” - INSHT.

<i>Tabla.-11. Magnitud del riesgo.</i>	
RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	No requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

Moderado (MO)	<p>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas.</p> <p>Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</p>
Importante (I)	<p>No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.</p> <p>Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.</p> <p>Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.</p>
Intolerable(IN)	<p>No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.</p> <p>Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.</p>

Con los resultados obtenidos en las tablas resumen, se realiza el **análisis de los mismos**, y se **establecen las medidas correctoras** con el fin de minimizar los riesgos detectados.

De acuerdo con la severidad de los riesgos detectado y las actividades implicadas, se **prioriza la implementación** de las medidas correctoras a adoptar y se establece el programa de seguimiento de implementación y vigilancia de las mismas.

Finalmente una vez implantadas las medidas correctoras, se planteará la **revisión de la identificación de los riesgos** y se **comprobará la eficacia** de las medidas adoptadas.

Este estudio revelará unas características propias de funcionamiento que va a continuar con la identificación de riesgos, su evaluación, la aplicación y la implementación priorizada de las medidas correctoras.

8.-RESULTADOS OBTENIDOS

8.1 RECONOCIMIENTO DEL CENTRO DE TRABAJO

De acuerdo con la metodología, describiremos a continuación los Resultados Obtenidos con la identificación y observación de las tareas, de las estancias y de los procesos que determinan el conjunto de actividades de la Empresa. Con todo ello se podrán establecer un programa de medidas correctoras, que asegure la protección de la salud de los trabajadores, ante los riesgos derivados del trabajo, todo ello de acuerdo con las directrices indicadas en la normativa vigente.

8.1.1 Actividades de la Empresa.

Para alcanzar los objetivos establecidos y siguiendo la metodología de trabajo, se han estudiado las diferentes **actividades que se realizan en la empresa** durante la jornada laboral por áreas o **zonas de trabajo**.

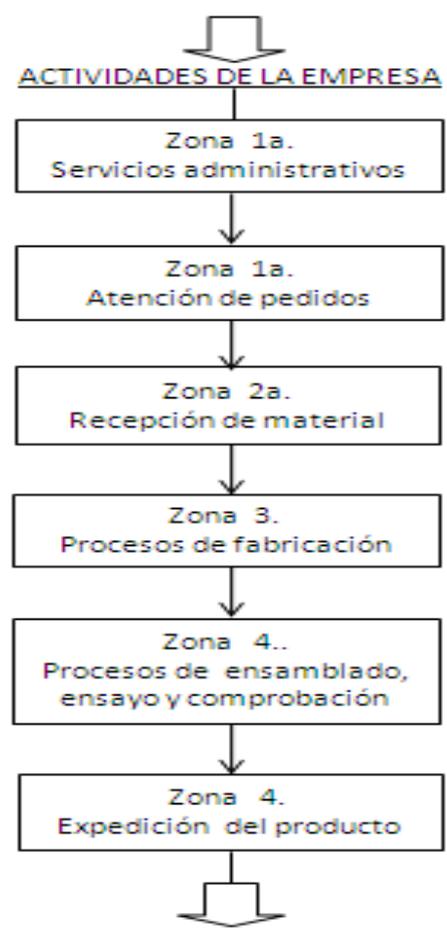


Figura.- 8. Diagrama de actividades generales de la empresa (Elaboración propia).

8.1.2. Distribución de la nave por Zonas.

La actividad laboral se realiza en una nave de forma rectangular **de 20m. de ancho por 30m. de fondo**, alineada con la parte delantera de la parcela, a la que se accede por dos puertas, una de entrada de mercancías y otra de expedición, **de 3m. de ancho por 4m. de altura**. Presenta una cubierta con dos cumbreras a dos aguas, con tres salidas cenitales de ventilación natural de 2,0m. por 0,5m., cada una, y con lucernarios transversales de 2 m. de ancho y una altura útil de 8m.

Croquis del interior de la nave.

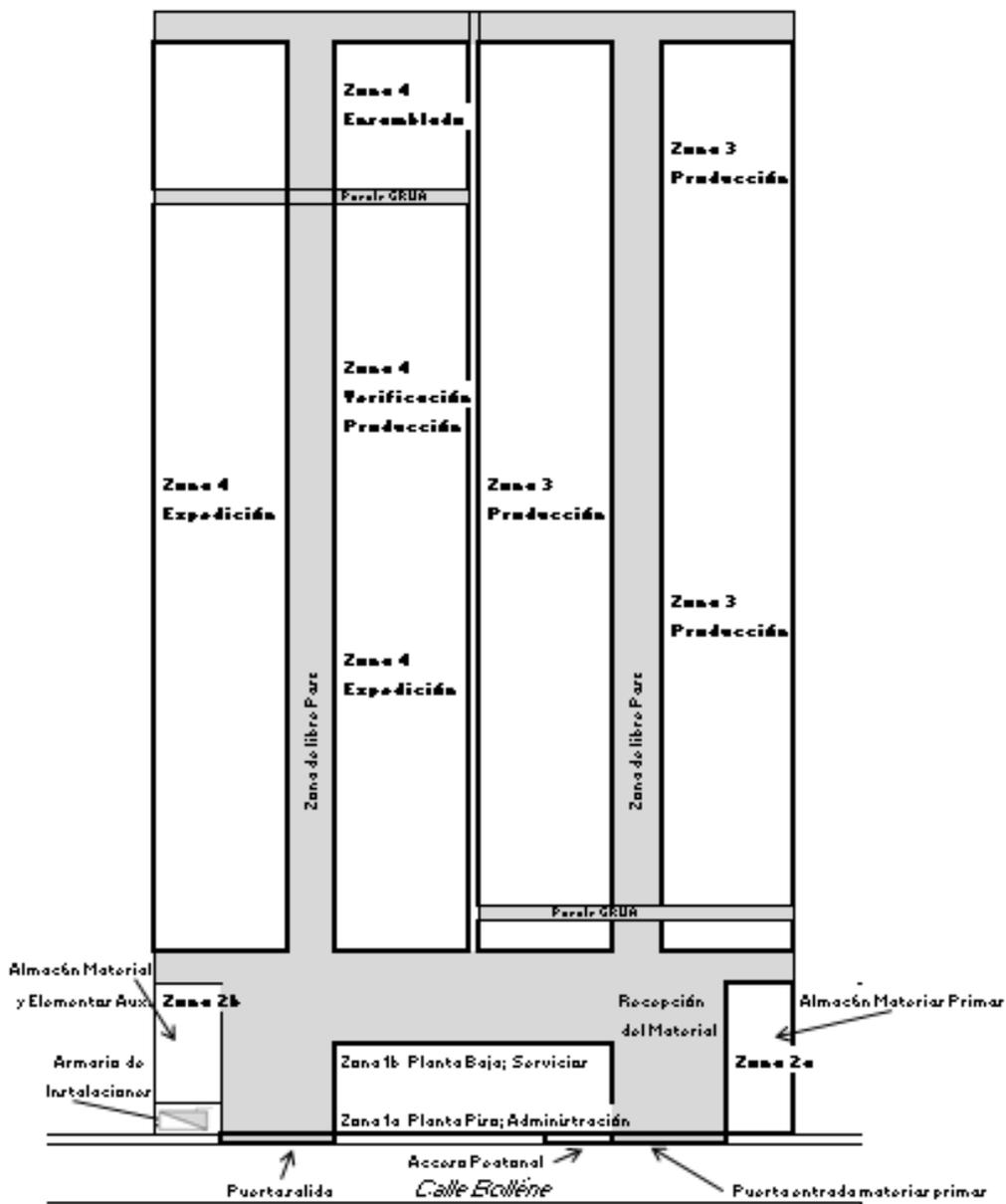


Figura.- 9. Croquis de distribución de las zonas de trabajo (Elaboración propia).

En el interior de la nave se distinguen las siguientes **dependencias**:

(Zona 1a).- Planta primera, o zona de atención al cliente y de administración

Se sitúa en el interior de la nave, con una puerta de entrada peatonal desde la calle y otra que da paso al interior de la nave; una escalera da acceso con puerta acristalada, por la que se entra a una sala diáfana de **8,0m. de largo por 5,0m. de ancho y por 3,0m.** de altura; al fondo encontramos un despacho de gerencia con una sala de reuniones.

Tiene ventanales a la nave y a la calle, y en ella desarrollan su actividad cuatro personas con labores administrativas y de gestión. Además, es el lugar en el que se reciben a los clientes.

Croquis del interior de la nave.

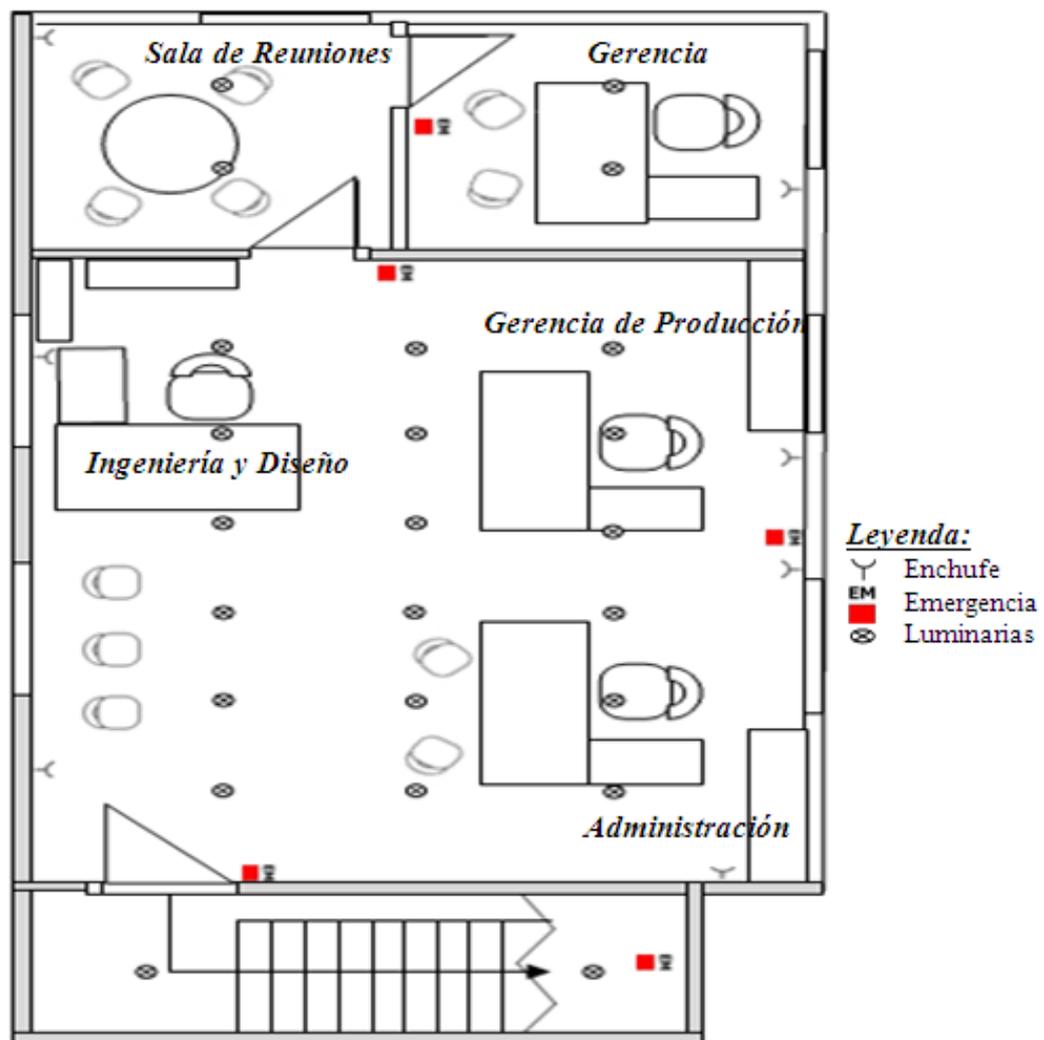


Figura.-10. Croquis de distribución de la Planta Primera (Elaboración propia).

Cuenta con un sistema de climatización por bomba de calor y de distribución por conductos que son accesibles en el techo de la sala,

Está equipado con un sistema de detección de incendios formado por una centralita, dos pulsadores de alarma, dos detectores de humo, una sirena y cuatro señales luminosas de emergencia.

(Zona 1b).- Planta baja, o zona de servicios auxiliares.

En esta zona encontramos una pequeña oficina del jefe de taller, junto a un vestuario, un aseo y un almacén de materiales de limpieza general; al otro lado encontramos un comedor para los trabajadores. Junto a la escalera de subida a la planta piso, encontramos un aseo auxiliar con un inodoro y un lavabo con espejo.

Oficina del Jefe de taller:

Es donde se realiza la recogida y comprobación de albaranes de entrada de las materias primas; se realizan las diferentes tareas preparatorias y de organización los procesos de fabricación; además, encontramos una mesa con dos sillas, una pizarra para esquematizar los trabajos que se están realizando, dos archivadores, y un cuadro de control de sistemas (centralita domótica). Todo ello con suficiente espacio para atender y expedir las órdenes de trabajo. Tiene una puerta de cristal con un ventanal que da a la nave y con ventilación natural; la oficina mide **4,0m. de largo por 1,8m. de ancho por 2,5m. de altura.**

Los vestuarios:

En los vestuarios encontramos un lavabo con espejo, dos duchas; mide **5,0m. de largo por 2,5m. de ancho y 2,5m. de altura.** Además el local cuenta con diez taquillas y unos banquitos, para el cambio de ropa de los trabajadores. La ventilación es natural hacia la nave. El agua caliente es suministrada con un calentador de 50 litros, correctamente mantenido respecto a la normativa vigente en materia de la prevención de la legionelosis.

Junto a los vestuarios encontramos una estancia que incluye un inodoro y un almacén de útiles y productos para la limpieza general. (*ver almacén de limpieza general*)

El Comedor,

Está situado junto a los vestuarios, con una cristalera y una puerta que da a la nave, que mide también **5,0m. de largo por 2,5m. de ancho y 2,5m. de altura;** cuenta con una mesa de 3 m de longitud, con sillas suficientes para los trabajadores.

En la estancia se encuentran un fregadero y algunos electrodomésticos para la conservación y preparado de alimentos. Tiene una ventilación natural hacia la nave.

En esta zona se encuentra un extintor de polvo y gas de 9 Kg. para fuegos A, B, C, (Sólido, Líquido, Gaseoso) con una eficacia de 34 A 144 B debidamente señalado y correctamente mantenido, respecto a la normativa vigente en materia extinción de incendios y con las revisiones en regla.

Croquis de la Planta Baja – Servicios Auxiliares.

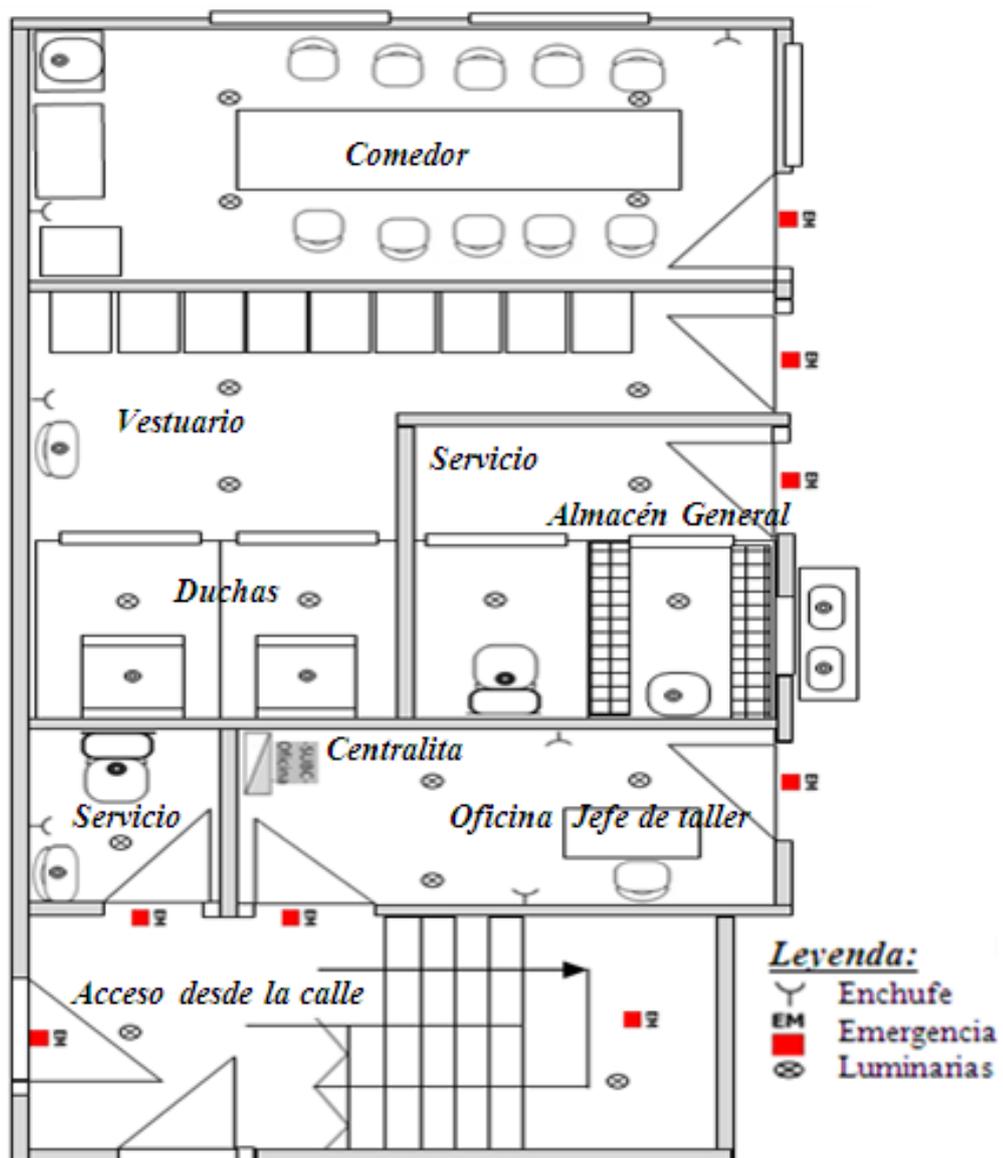


Figura.- 11. Croquis de distribución de la Planta baja (Elaboración propia).

(Zona 3).- Zona de producción general.

Se distribuye en dos líneas de trabajo separadas por un pasillo de **2,0m de ancho**, de libre paso señalizado en el suelo por dos líneas amarillas.

Croquis de distribución de maquinaria en el interior de la nave

En esta figura se muestra la distribución y los equipos en el interior de la nave.

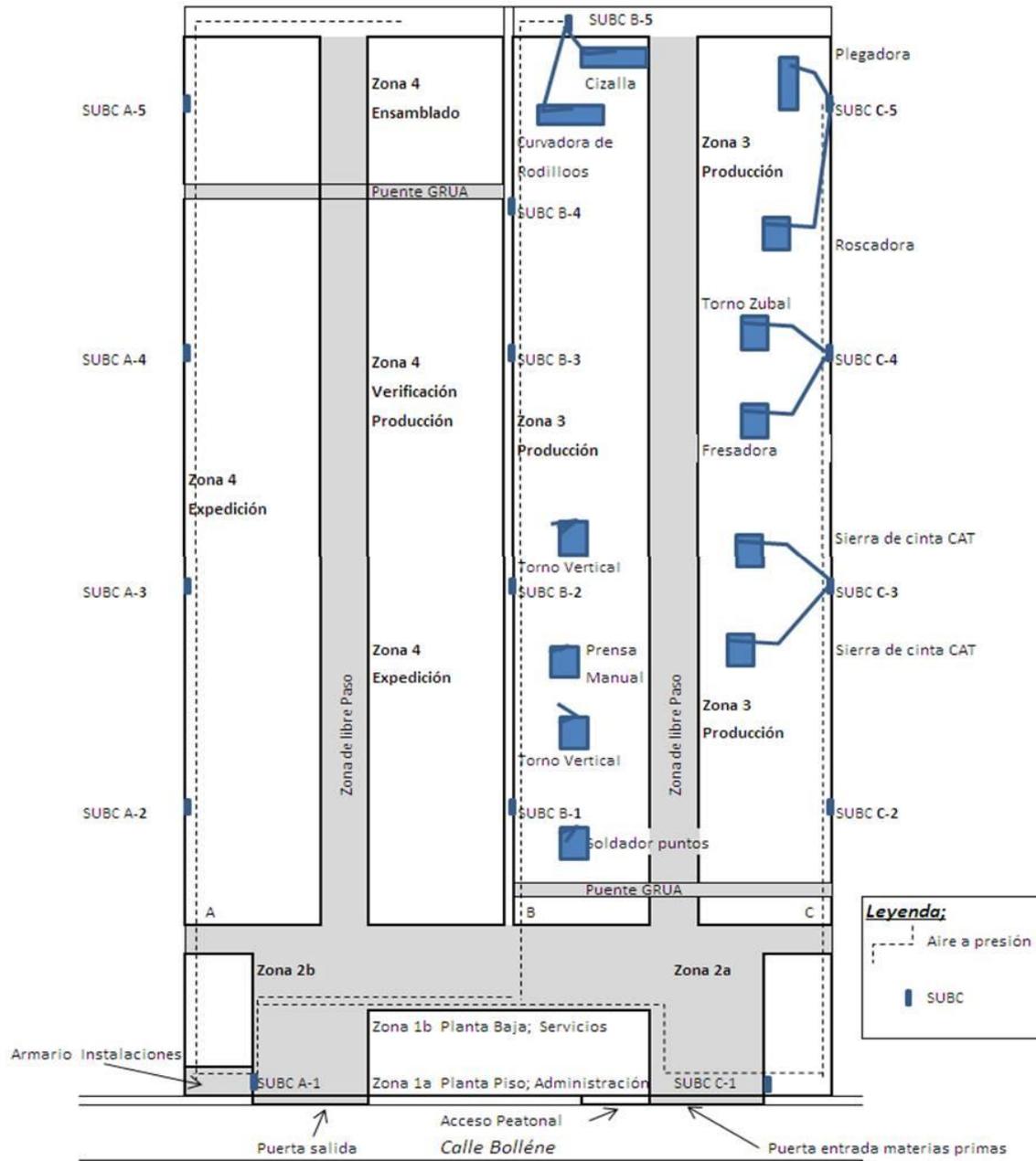


Figura.- 12. Croquis de distribución de maquinaria y equipos (Elaboración propia).

La primera línea discurre junto a la pared derecha con una longitud **de 20,0m por 4,0m de ancho**. En ella se sitúan varias maquinas de corte, moldeado y preparación de la materia prima.

A lo largo de la pared se sitúa la conducción de aire comprimido con acoples para conectar las distintas máquinas.

La segunda línea de trabajo ocupa la parte central derecha de la nave, con una longitud idéntica a la anterior, en la que podemos encontrar, taladros verticales, maquinaria de soldadura, bancos de trabajo con herramienta manual; esta es la parte destinada al tratamiento de la perfilaría y plancha.

Al fondo de la nave encontramos alguna maquinaria, entre ellas la plegadora, y al igual que en la anterior línea, encontramos la conducción de aire comprimido con acoples para conectar las distintas máquinas.

La iluminación del interior de la nave es natural, con un refuerzo de luminarias artificiales que se han considerado en todo momento suficiente para realizar las tareas encomendadas.

La ventilación, como se ha indicado al principio de este apartado, se realiza mediante tres salidas cenitales de ventilación natural de 2,0m. por 0,5m.

Toda la maquinaria tiene su ficha de seguridad y se encuentra perfectamente anclada al suelo, ofreciendo una estabilidad adecuada. Las esquinas se encuentran reforzadas para soportar los posibles impactos y minimizar lesiones a los trabajadores.

(Zona 4).- Zona de ensamblaje, ensayos y expedición.

La zona de ensamblaje se sitúa a la izquierda de la nave, según se entra de la calle; se distribuye en dos áreas de trabajo separadas por un pasillo de **2,0m. de ancho**, de libre paso señalizado en el suelo por dos líneas amarillas.

Constituye la tercera línea trabajo **de 4 m. de ancho**, en la parte central de la nave y la cuarta línea de igual medida junto a la pared izquierda; en ellas se verifican y se prueban las piezas, se ensamblan y se montan los elementos que van a constituir los productos finales manufacturados.

Es un área señalizada en el suelo mediante líneas amarillas para la carga de los pedidos listos para su expedición.

También está apoyada por una grúa puente que recorre toda la parte izquierda de la nave.

Entre esta zona y la puerta de salida de mercancías, encontramos el almacén de materiales y elementos auxiliares (ver almacén de material y elementos auxiliares).



Figura 13.- Vista de la zona de ensamblaje y ensayos. (Elaboración propia)

8.1.3 El proceso productivo.

Para conocer las diferentes actividades de la Empresa, analizamos las tareas que se realizan durante la jornada laboral por áreas o zonas de trabajo.

En primer lugar la Empresa inicia todo proceso de fabricación, a partir de la atención de pedidos que formulan los clientes. En las reuniones sucesivas que se mantienen con los clientes se exponen y concretan sus necesidades. Tras el estudio de las posibles soluciones se acomete un primer proyecto técnico. Cuando el proyecto de fabricación es aceptado se gestiona la firma del contrato y las condiciones financieras. A continuación se pone en marcha el proyecto de ejecución con todo tipo de detalle que genera un primer pedido de materiales.

En segundo lugar los servicios administrativos se encargarán de realizar los pedidos a los proveedores, así como de la recogida de albaranes, las órdenes de trabajo, la gestión de facturación y los cobros; al finalizar el proceso de fabricación gestionar la expedición y la entrega al cliente. Posteriormente se reciben las materias primas y se realiza el acopio de materia prima para desarrollar el proyecto, salvo que el material recibido no cumpla

los controles de calidad y consecuentemente se devolverá el producto al proveedor. A continuación se programan las órdenes de trabajo y distribución de tareas para el proceso de fabricación.

Una vez se ha completado el ciclo de fabricación de todas las piezas necesarias según proyecto de ejecución, se inicia el proceso de ensamblado y montaje del producto.

La comprobación del perfecto funcionamiento del producto conforma el final de la producción y se pasa al embalaje y expedición al cliente.

En el caso de que durante el montaje del producto, alguna pieza no sea correcta, se devuelve al proceso de fabricación para su rectificación.

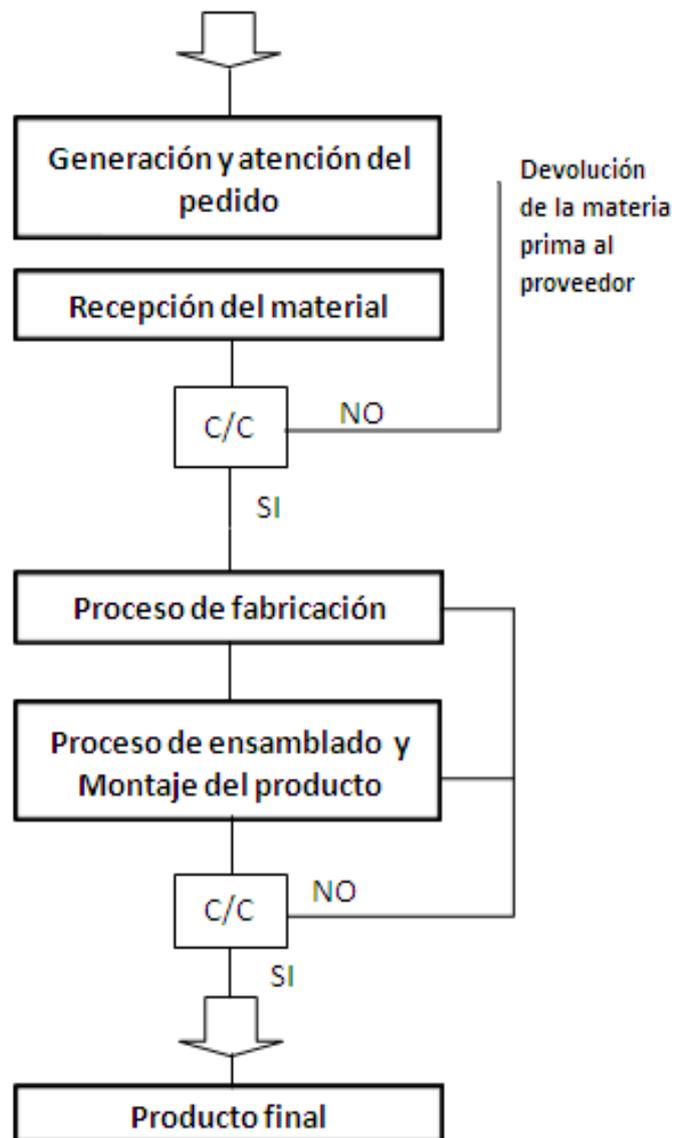


Figura.- 14. Diagrama de los Proceso productivo. (Elaboración propia).

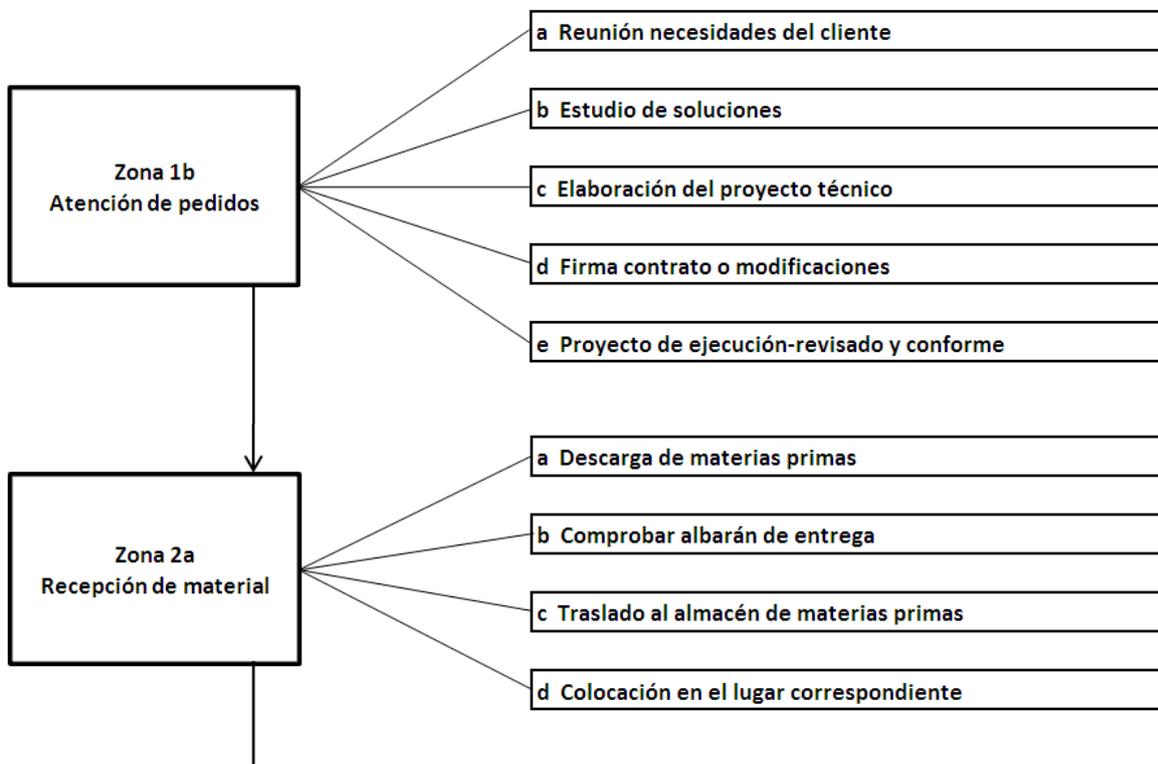
Analizamos mediante un diagrama, las principales tareas a realizar en cada una de las zonas de trabajo de la empresa.

A.) SERVICIOS ADMINISTRATIVOS



Figura.- 15. Diagrama de los Servicios administrativos (Elaboración propia).

B.) PROCESO DE FABRICACIÓN



Sigue diagrama.....

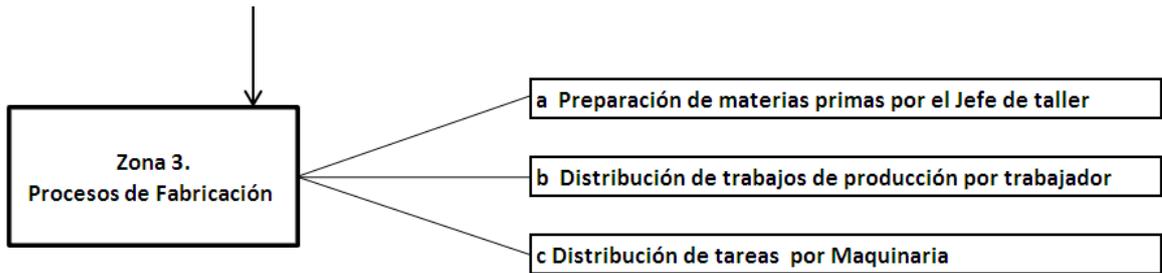


Figura.- 16. Diagrama del proceso de fabricación (Elaboración propia).

C.) ENSAMBLADO, COMPROBACIÓN Y EXPEDICIÓN

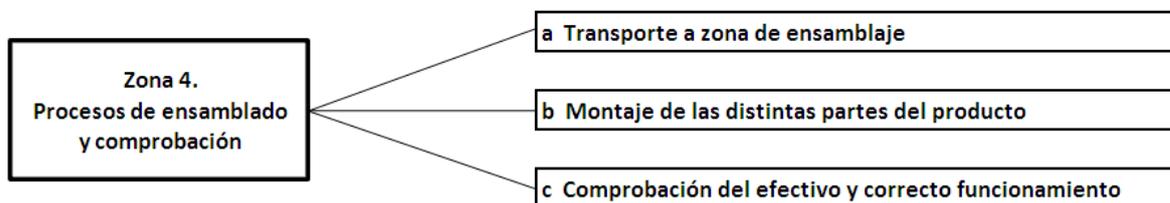


Figura.- 17. Diagrama del proceso de ensamblado (Elaboración propia).

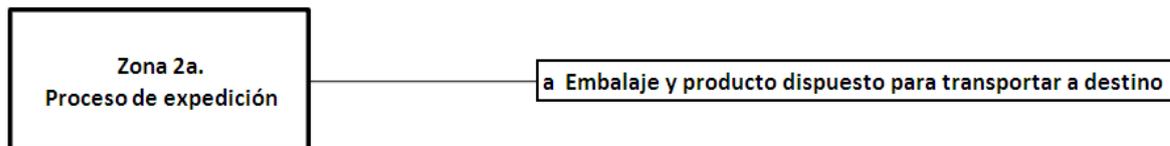


Figura.- 18. Diagrama del proceso de expedición (Elaboración propia).

8.1.4 Desarrollo del diagrama de procesos

La empresa desarrolla sus procesos de fabricación de maquinaria industrial, aplicando el siguiente diagrama de flujo:

- Recepción de material.

Este proceso consiste básicamente en la entrada por la puerta derecha de la nave, vista desde la calle, del camión proveedor.

La descarga de la materia prima la realiza el conductor del camión y uno de los trabajadores de la empresa, en la zona de recepción de materias primas.

El albarán de entrega, cuyo origen fue un pedido de administración, se comprueba en la oficina del jefe de taller, el cual controla y revisa el cumplimiento de las especificaciones de calidad del producto. A continuación, si todo es conforme, se traslada el producto al almacén de materias primas, o si es necesario, es transportado, con la ayuda de una grúa puente, a su correspondiente sección.

En otros casos se puede transportar los materiales mediante carretilla elevadora y palés, utilizando las zonas señalizadas para la circulación de la misma hasta las estanterías o el almacén.

Otra operación que requiere un cuidado especial, es cuando se procede a la colocación de los materiales en las estanterías con palés completos, utilizando la carretilla elevadora portadora, debido al posible desequilibrio entre el peso y a la altura.



Figura.- 19. Diagrama de la recepción material (Elaboración propia).

- Atención de pedidos

Hay que tener en cuenta que todo pedido llega a través del técnico comercial que entrega una nota con las necesidades que el cliente le solicita.

A continuación, la oficina técnica redactará un estudio con varias soluciones que deberán cumplir las exigencias expresadas por el cliente, y que posteriormente se le presentarán para su conformidad.

Una vez se ha seleccionado el mejor diseño que se acopla a las necesidades del cliente y con su conformidad, se procede a realizar un estudio final que incluye un proyecto técnico junto con un presupuesto financiero.

Si resulta aceptado el proyecto técnico por el cliente, se **firma el contrato de fabricación**, pero en caso contrario, se revisa el estudio ofertado, y se procede a realizar cuantas **modificaciones** sean necesarias para llegar a la aceptación final por el cliente.

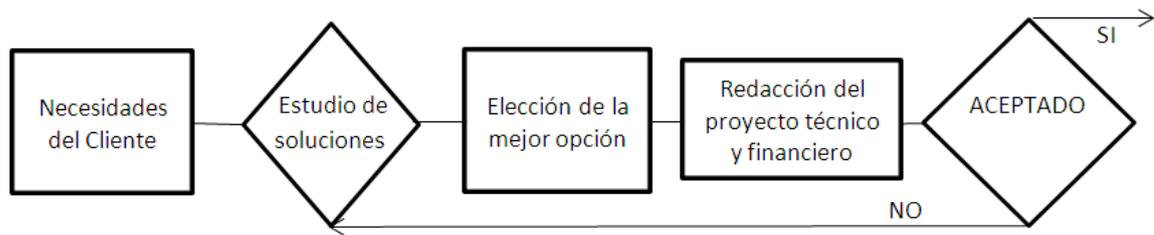


Figura.- 20. Diagrama de la atención de pedidos 1ª parte (Elaboración propia).

El siguiente paso es la realización del **proyecto de ingeniería**, que ha de poner sobre planos todo aquello que se acordó en la solución definitiva con el cliente. Esto puede **incluir un estudio en 3D**, del producto definitivo.

Si en la redacción del proyecto técnico se prevé que el producto va a tener una óptima calidad, se da por finalizado y se procede a la **redacción del proyecto de ejecución**, incluyendo procesos de desarrollo y detalles de la fabricación del producto. En caso contrario, **se revisan las especificaciones** de la solución elegida y se modifica el proyecto de ejecución.

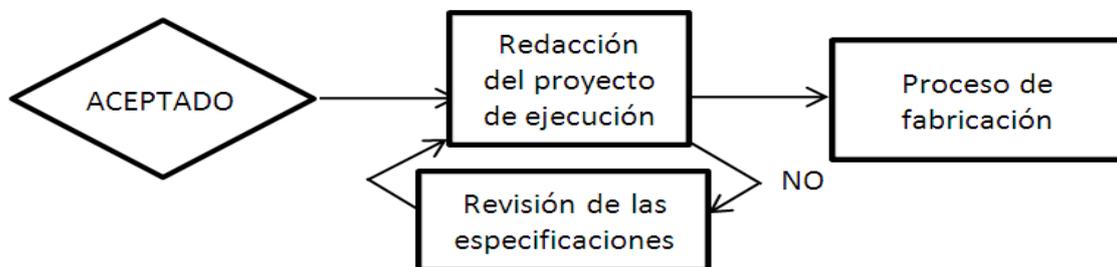


Figura.- 21. Diagrama de la atención de pedidos 2ª parte (Elaboración propia).

- Procesos de fabricación.

Una vez los planos de ejecución y de detalle han pasado todos los controles de calidad, se desglosan y **se preparan los materiales** que han sido almacenados previamente. Este proceso se realiza en la zona de preparación de materias primas dividiendo la tarea en las siguientes partes:

- Seleccionar y transportar materiales a la zona de fabricación.
- Fabricación siguiendo los planos y las instrucciones precisas.

Cada operario **recibe del Jefe de Taller** los planos correspondientes y las oportunas **instrucciones** para iniciar los trabajos de preparación y fabricación de las piezas, que compondrán el producto final.

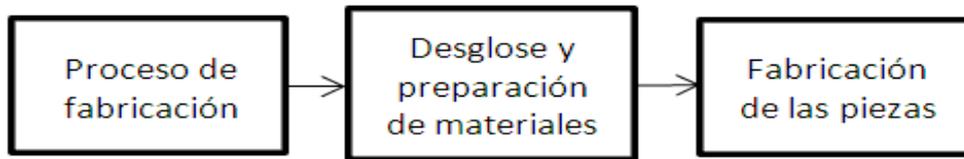


Figura.- 22. Diagrama del proceso de fabricación (Elaboración propia).

- Proceso de Ensamblado y Montaje del producto.

Finalizado el proceso de fabricación de piezas, o al mismo tiempo que se van terminando las partes que componen el producto final, **se trasladan a la zona de ensamblaje**, donde se inicia el **proceso de montaje**.

Cada una de estas fases se coordina para finalmente realizar las **pruebas de funcionamiento**.

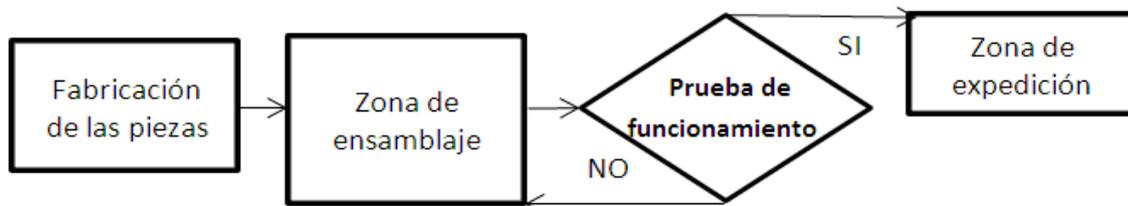


Figura.- 23. Diagrama de ensamblado, prueba y expedición (Elaboración propia).

De acuerdo con las pruebas de funcionamiento, se dará la conformidad o no de las piezas, equipo o instalación fabricada.

Si las pruebas de funcionamiento no son satisfactorias el modelo se direcciona a la etapa que ha producido la no conformidad para su ajuste o rectificación

Comprobada cada una de estas fases se embala el producto y se almacena en la zona de expedición para su posterior y **transporte a destino**.

- Tareas de limpieza.

Este proceso consiste básicamente en el correcto mantenimiento del orden y la limpieza en las diferentes zonas de trabajo y dependencias de la Empresa, (estas tareas forman parte de todas las etapas)

8.1.5 Instalaciones

En el interior de la nave encontramos los siguientes grupos de instalaciones, todas debidamente señalizadas y correctamente mantenidas respecto a la normativa vigente y con las revisiones correspondientes en regla.

1.- Instalación Eléctrica:

De alumbrado, y luces de emergencia

De fuerza para la maquinaria (220V y 380V)

De tomas de corriente (enchufes) (220V y 380V)

2.- Sistema de Climatización:

Bomba de calor y de distribución por conductos, con potencia suficiente para alcanzar un nivel adecuado de confort en la zona 1 (administración).

3.- Sistema de Aire comprimido:

La instalación de aire comprimido está formada por un equipo encargado de la producción de aire, mediante un compresor, un refrigerador, un depósito donde puede almacenarse el aire, un secador, y unas canalizaciones rígidas formando un anillo cerrando el perímetro de trabajo, equipada con tomas o enchufes rápidos para la conexión de las tuberías flexibles que distribuirán el aire por toda la instalación.

Esta disposición garantiza la correcta renovación de aire en el interior de la nave.

4.- Sistema de extinción de incendios:

Extintores: se cuentan con tres carros extintores de polvo y gas de 50 Kg. para fuegos A, B, C, (Sólido, Líquido, Gaseoso) con una eficacia de 34 A 144 B situados junto a las dos entradas de la nave, a la mitad de la nave y en la zona servicios auxiliares.

Una centralita, situada en la oficina del Jefe de taller, controla los pulsadores de emergencia, los detectores de humo, las sirenas y las señales luminosas, repartidas por la nave y en la zona administración.

5.- Instalación de agua caliente sanitaria:

Un calentador eléctrico de 250 litros, da servicio a un lavabo y dos duchas del vestuario, correctamente mantenido por una empresa externalizada, para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de la legionelosis.

Instalaciones en el Interior de la Nave

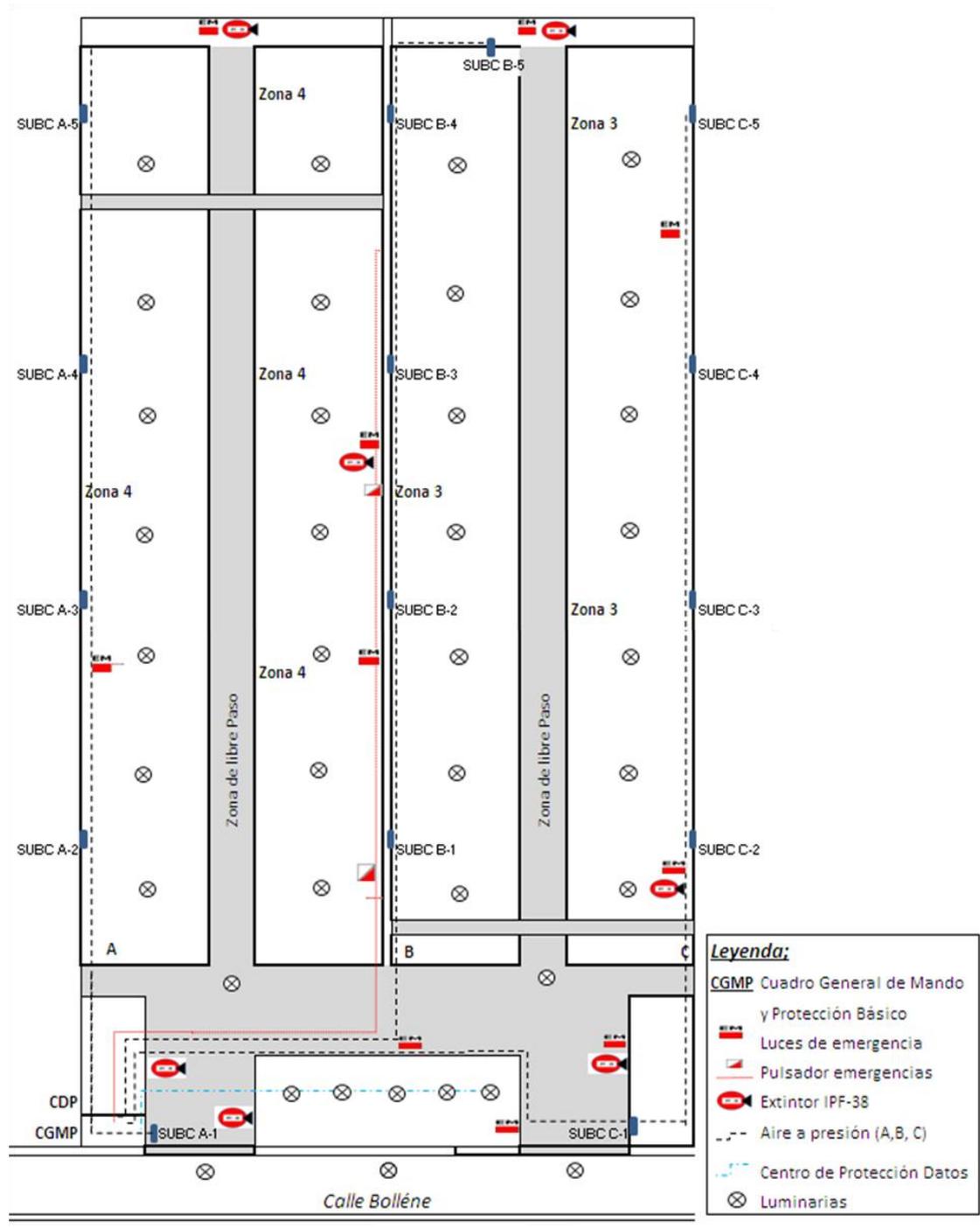


Figura.- 24. Croquis de distribución de Instalaciones (Elaboración propia).

6.- Instalación de ventilación natural

Lo compone un sistema de extracción natural en la parte alta de la nave, formado por tres salidas cenitales de ventilación natural de las siguientes dimensiones: 2,0m x 0,5m, ubicadas en las cumbres de cada nave, y las puertas de entrada y salida al taller, ubicadas en la fachada principal de la nave.

8.1.6 Almacenes.

Continuando con la descripción del interior de la nave, podemos encontrar dos tipos de almacenes con funciones bien diferenciadas: dos almacenes situados en la Zona 2a y 2b, destinados al almacenamiento para la actividad industrial, y otro pequeño almacén que se destina a guardar los productos de limpieza en general, situado en la planta baja (Zona 1b), según se observa en la *Figura 8*.

Seguidamente se indica la descripción detallada de cada una de estas dependencias.

(Zona 2a).- Almacén de materias primas

Este almacén lo encontramos a la entrada de la nave, inmediatamente después de la puerta derecha de acceso. En él, se deposita la materia prima necesaria para todos los posteriores procesos de fabricación.

Junto a este lugar se sitúa una zona de recepción y descarga de pedidos, que tiene unas dimensiones suficientes para cumplir con las condiciones de seguridad en el movimiento de cargas.



(a) altillo

(b) estanterías

Figura.- 25. Vista altillo y estanterías del almacén materias primas. (Elaboración propia)

Existe de una grúa puente que sirve de ayuda en las descargas pesadas, que recorre el resto de la nave, y se dispone de una señalización en el suelo para la ubicación de los camiones en descarga.

Cuenta con varias estanterías para guardar materias primas destinadas al proceso de fabricación de productos, y un altillo, accesible mediante una escalera fija con barandilla, donde se depositan materiales de gran tamaño como las planchas de acero.

(Zona 2b).- Almacén de material y elementos auxiliares.

Es el segundo almacén dedicado a la actividad industrial, y lo situamos inmediatamente antes de la puerta de salida de mercancías, a la izquierda de la nave, vista desde la calle.

Cuenta con varias estanterías para guardar pequeña herramienta manual, maquinaria auxiliar y piezas de repuesto.

Dispone también de un altillo, accesible mediante una escalera fija con barandilla, que es donde se depositan el resto de elementos complementarios para las actividades del trabajo diario.

En este lugar se sitúa la una zona de expedición de productos terminados, con dimensiones suficientes para cumplir con las condiciones de seguridad en el movimiento de cargas, y está apoyada con una grúa puente que recorre la parte izquierda de la nave; tiene señalización en el suelo para la ubicación de los camiones en carga.



(a) altillo



(b) estanterías

Figura.- 26. Vista almacén de materiales y elementos auxiliares. (Elaboración propia)

(Zona 1b).- Almacén de Limpieza general

Este almacén lo encontramos junto a los vestuarios y al fregadero de la planta baja (Servicios auxiliares).

Es un pequeño almacén con ventilación suficiente, de uso exclusivo para guardar todos productos de limpieza, desde gel de manos hasta los desinfectantes; cumple con la normativa requerida y cuenta con las características técnicas de calidad y eficiencia requeridas. Además encontraremos útiles de limpieza como fregonas, cubos, papel higiénico, etc., todo ello necesario para realizar las funciones de apoyo al personal de limpieza.



(a) almacén



(b) fregadero

Figura.- 27. (a)Vista almacén de limpieza general y (b) vista fregadero (Elaboración propia)

En otro apartado de este mismo almacén encontramos los productos industriales para el correcto funcionamiento de la maquinaria y equipos, como la TALADRINA, ACEITE DE ENGRASE, etc.

8.2.-IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Como se ha referido en puntos anteriores, la identificación de los riesgos es una tarea muy importante en todo estudio de seguridad y salud. Los riesgos en la industria metal-metálica son variados, dependiendo de la actividad que se esté realizando, pudiendo abarcar desde los daños mecánicos pasando por los ergonómicos, psicosociales e higiénicos.

Diagrama de actuación para la identificación de los riesgos.

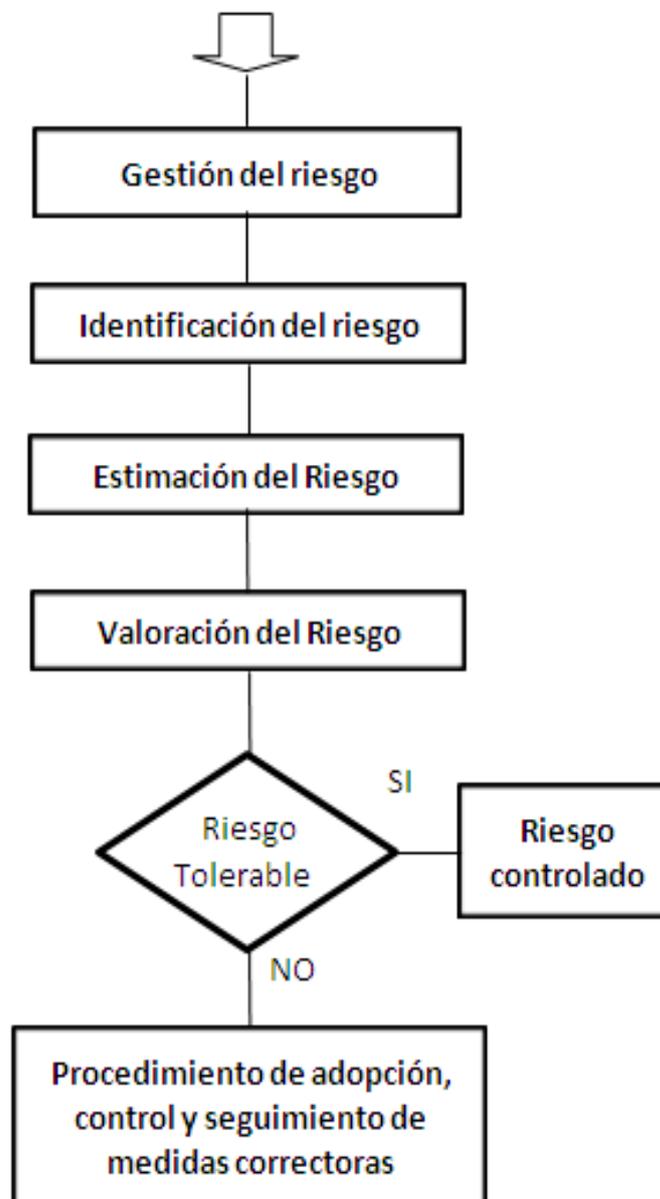


Figura.-28. Diagrama de identificación de los riesgos. (Elaboración propia)

En este diagrama se inicia con la casilla de gestión del riesgo. A continuación se pasa a la identificación del riesgo, seguidamente a estimación del riesgo y de ahí a la valoración del riesgo.

A continuación surge la pregunta ¿el riesgo es tolerable? Si la respuesta es sí, el riesgo se considera controlado, y si es no, se pasa al procedimiento de adopción, control y seguimiento de medidas correctoras

Para introducirnos en los procesos de la empresa, primeramente se analiza la información técnica disponible (esquema funcional de la empresa, organización por puestos de trabajo, actividades operativas, organización logística, productos en proceso, almacenamiento y productos finales).

El trabajo de campo debe comenzar con la vinculación de la dirección de la Empresa quien, aceptará colaborar en el desarrollo del estudio, derivándonos con el responsable a cargo de Seguridad y Salud. Posteriormente se organizarán reuniones con el personal operativo y la dirección para explicar el objetivo del trabajo, solicitando a los mismos, colaboración. A partir de aquí comienza la etapa de observación directa de la realización de las tareas y de los procesos, utilizando las listas de control.

En lo referente a la identificación de los riesgos, podemos decir que se han estimado tres diferentes:

- Los riesgos asociados a las estancias o lugares de trabajo,
- Los riesgos asociados a los procesos y tareas que se llevan a cabo en el interior del centro de trabajo y
- Los riesgos asociados a la utilización de la propia maquinaria.

Para la identificación de los dos primeros apartados, utilizaremos las tablas del INSHT, adaptadas a nuestro estudio (*Tabla.- 7 y 8 Tabla.- 9 y 10*), siguiendo la Clasificación de Riesgos Laborales, “Guía de Evaluación para PYMES”.

Mientras que en el tercer caso se ha desarrollado con el “*manual de prevención para la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo*”, elaborado y editado por editada por, MC Mutual 2008, Mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad.

8.2.1 Riesgos asociados a las estancias o zonas de trabajo.

Para cada zona se han examinado los posibles factores de riesgo siguiendo la Clasificación de Riesgos Laborales. *Guía de Evaluación para PYMES. (INSHT)*

Tabla.- 12. Riesgos asociados a las zonas o estancias, 1ª parte. (Elaboración Propia)

Z O N A	CÓDIGO (T.7) Estancias o zonas de la empresa	RIESGOS DE ACCIDENTES																																
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	0	1	2	3	4	0	0	0				
1a	Oficina Administrativa		X					X						X			X							X	X	X	X							
1a	Oficina Jefe taller		X					X						X			X							X	X	X	X							
1b	Vestuarios		X	X		X	X							X			X							X	X	X	X							
1b	Comedor		X	X		X	X										X							X	X	X	X							
1b	Aseos		X	X		X	X										X							X	X	X	X							
1b	Almacén limpieza		X	X		X	X										X		X	X				X	X	X	X							
2a	Almacén materias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X							
2b	Almacén equipos aux.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X							
4	Interior de la nave		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X		X			

ACCIDENTES	Código	Descripción
	010	Caída de personas a distinto nivel
	020	Caída de personas al mismo nivel
	030	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
	040	Caída de objetos en manipulación
	050	Caída de objetos desprendidos
	060	Pisadas sobre objetos
	070	Choques contra objetos inmóviles
	080	Choques contra objetos móviles
	090	Golpes/cortes por objetos o herramientas
	100	Proyección de fragmentos o partículas
	110	Atrapamientos por o entre objetos
	120	Atrapamientos por vuelco de maquinaria o
	130	Sobreesfuerzos
	140	Exposición a temperaturas ambientales extremas
	150	Contactos térmicos
	161	Contactos eléctricos directos
	162	Contactos eléctricos indirectos
	170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
	180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
	190	Exposición a radiaciones
	200	EXPLOSIONES
	211	INCENDIO. Factores de inicio
	212	INCENDIO. Propagación
	213	INCENDIO. Medios de lucha
	214	INCENDIO. Evacuación
	220	Accidentes causados por seres vivos
	230	Atropellos o golpes con vehículos
	240	Accidentes de tránsito
	250	Otros riesgos de accidentes

...sigue Clasificación de Riesgos Laborales. *Guía de Evaluación para PYMES. (INSHT)*

Tabla.-13. Riesgos asociados a las estancias 2ª parte. (Elaboración propia)

Z O N A	CÓDIGO (T.8) Estancias o zonas de la empresa	Riesgo enfermedad prof.									Riesgo fatiga									Riesgo insatisfacción									
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1a	Oficina Administrativa			X							X				X	X	X	X											
1a	Oficina Jefe taller			X							X				X	X	X	X											
1b	Vestuarios			X																									
1b	Comedor			X																									
1b	Aseos			X																									
1b	Almacén limpieza general	X		X										X															
2a	Almacén materias primas			X							X	X	X																
2	Almacén equipos y elementos			X							X	X	X																
4	Interior de la nave			X	X		X	X			X	X	X	X			X	X											

ENFERMEDAD PROFESIONAL	310	Exposición a contaminantes químicos
	320	Exposición a contaminantes biológicos
	330	Ruido
	340	Vibraciones
	350	Estrés térmico
	360	Radiaciones ionizantes
	370	Radiaciones NO ionizantes
	380	Iluminación
	390	Otra exposición
FATIGA	410	Física. Posición
	420	Física. Desplazamiento
	430	Física. Esfuerzo
	440	Física. Manejo de cargas
	450	Mental. Recepción de material
	460	Mental. Tratamiento de la información
	470	Mental. Respuesta
	480	Fatiga crónica
	490	Otros riesgos de fatiga
INSATISFACCIÓN	510	Contenido
	520	Monotonía
	530	Roles
	540	Autonomía
	550	Comunicación
	560	Relaciones
	570	Tiempo de trabajo
	580	Horario inadecuado
	590	Otras insatisfacciones
POSTURAS	001	Física. Cuello, brazos, vista.

..sigue Clasificación de Riesgos Laborales. *Guía de Evaluación para PYMES. (INSHT)*

Tabla.-15 Riesgos asociados a los procesos 2ª parte. (Elaboración propia)

		Riesgo enfermedad prof.									Riesgo fatiga									Riesgo insatisfacción										
Z O N A	CÓDIGO (T.10) Actividades de la empresa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
1a	Servicios administrativos			X						X				X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1a	Atención de pedidos			X						X				X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1b	Recepción de materiales			X						X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3	Procesos de fabricación			X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	Proceso de ensamblaje			X						X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	Pruebas y comprobación			X						X		X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	Proceso de expedición			X						X	X	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Utilización de la grúa puente			X	X	X				X						X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

ENFERMEDAD PROFESIONAL	310	Exposición a contaminantes químicos
	320	Exposición a contaminantes biológicos
	330	Ruido
	340	Vibraciones
	350	Estrés térmico
	360	Radiaciones ionizantes
	370	Radiaciones NO ionizantes
	380	Iluminación
	390	Otra exposición
FATIGA	410	Física. Posición
	420	Física. Desplazamiento
	430	Física. Esfuerzo
	440	Física. Manejo de cargas
	450	Mental. Recepción de material
	460	Mental. Tratamiento de la información
	470	Mental. Respuesta
	480	Fatiga crónica
	490	Otros riesgos de fatiga
INSATISFACCIÓN	510	Contenido
	520	Monotonía
	530	Roles
	540	Autonomía
	550	Comunicación
	560	Relaciones
	570	Tiempo de trabajo
	580	Horario inadecuado
	590	Otras insatisfacciones
POSTURAS	001	Física. Cuello, brazos, vista.

8.2.3 Riesgos asociados a la maquinaria utilizada.

El sector del metal comprende distintos procesos de transformación del metal, desde la industria de la metalurgia, la fabricación de productos metálicos y la fabricación de máquinas, equipos y material mecánico de uso general hasta su montaje final.

Las actividades industriales metalúrgicas realizadas por la Empresa, nos permite dar una visión global de cómo fabricar componentes para las diferentes maquinarias, que son necesarias en otras industrias del sector, así como en los restantes sectores de la economía.

El proceso de producción termina en la cadena de ensamblaje, donde las piezas y otros elementos, como la electrónica etc., que se añaden al proceso de montaje y son configurados para obtener el producto final.

Los riesgos derivados de la fabricación y manipulación de procesos industriales dependen en gran medida del tipo de maquinaria que se utilice, de la formación del trabajador, de las condiciones ambientales, de los materiales empleados y sobre todo del mantenimiento programado que se realice.

Por todo ello, describimos de forma global, aquellos factores de riesgo que son de aplicación a la Empresa, y que se refieren a procesos de fabricación, a maquinaria utilizada, instalaciones y manipulación de los operarios.

Para ello, se ha seguido el “*Manual de prevención para la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo*”, elaborado y editado por, MC Mutual 2008, Mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad. <http://www.mc-mutual.com>

El sector del metal, engloba siguientes etapas en las que se realiza la transformación de la materia prima en productos manufacturados:

- a) Fundición.
- b) Tratamientos superficiales.
- c) Conformación del metal (Laminado, Forjado, ***Soldadura y Mecanizado***)
- d) **Ensamblaje y montaje.**

De cada una de estas etapas sólo se analizarán en este estudio, los riesgos y las medidas preventivas de los procesos que se llevan a cabo en la Empresa, que comienzan en la tercera etapa c) *conformación del metal (soldadura y mecanizado)*.

Para ello describiremos los procesos de trabajo, los riesgos y las medidas a adoptar para minimizarlos.

c) CONFORMACIÓN DEL METAL

c.1. Soldadura

La soldadura es la operación de unir, por diversos procesos, las piezas metálicas a base de transformar las superficies de unión en estado plástico o líquido, utilizando calor, presión o ambos sistemas al mismo tiempo.

Entre los diferentes tipos de soldadura, se encuentran como más habituales los siguientes: *soldadura oxiacetilénica y soldadura eléctrica*.

c.1.1. Soldadura oxiacetilénica y corte con gas

Este tipo de soldadura se alimenta con oxígeno o aire y un gas combustible, mezclándose ambos componentes antes de que se produzca la combustión en la propia boquilla del soplete.

El calor funde las superficies metálicas de las piezas a soldar, produciéndose la unión de las mismas; pueden utilizarse fundentes químicos para proteger la soldadura de la oxidación y facilitar de esta forma la unión. También es posible realizar, con un sistema parecido, operaciones de corte con gas (oxicorte).

El metal se calienta por medio de un soplete y se dirige, hacia el punto de corte, un chorro de oxígeno que se mueve a lo largo de la línea que desea cortarse.

Riesgos

- Incendio.
- Explosión por presencia de gas inflamable (acetileno).
- Quemaduras por exposición a radiaciones intensas o salpicaduras de partículas de metal incandescentes.
- Inhalación de humos procedentes de la soldadura.

Medidas preventivas

• Al existir riesgo de **incendio**, debe prestarse especial atención a los tabiques, suelos, objetos o residuos y en general a todo material combustible que debe ser eliminado o protegido adecuadamente por chapas o placas ignífugas.

•La existencia de gas acetileno en el aire en proporciones comprendidas entre el 2% y el 80% puede provocar **explosiones**. Para evitarlas se recomienda una adecuada ventilación y la realización de una inspección para garantizar que no haya fugas de gas. Esta detección se llevará a cabo con agua jabonosa y nunca con la llama.

•Pueden producirse **quemaduras** en los ojos y en otras partes del cuerpo expuestas como consecuencia de salpicaduras de partículas de metal incandescente. Asimismo las radiaciones intensas procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura pueden ocasionar molestias al operario y a las personas situadas cerca de la operación, debiéndose tomar precauciones. Normalmente, las pantallas de soldadura dan resultados satisfactorios consiguiendo una protección eficaz de los ojos frente al calor y a la luz irradiada por la operación. Cuando se emite metal fundido o partículas calientes, deben utilizarse los equipos de protección adecuados tales como: *delantales de cuero, manoplas, casco, etc.*

•Para evitar la **inhalación** de humos metálicos y otros contaminantes desprendidos durante las operaciones de soldado, se instalarán cerca de la fuente unos ventiladores localizados que ayudarán a la extracción de los mismos. Si no es posible la ventilación local será necesario utilizar un equipo de protección respiratoria.

•En general, el aire extraído no debe reciclarse. Sólo se reciclará si no hay niveles peligrosos de gases tóxicos y si el aire extraído se hace pasar por un filtro de alta eficacia.

En la soldadura oxiacetilénica se adoptarán, como **medidas generales**, las siguientes:

- El mantenimiento del equipo es fundamental. Los sopletes deben mantenerse en buen estado y limpiarse periódicamente (utilizar únicamente una varilla de madera dura o alambre de latón). Los reguladores se conectarán por medio de mangueras especiales reforzadas con lona, de tal manera que no sea posible su deterioro.

- No lubricar ni manejar con las manos sucias de grasa o aceite las válvulas, racores o cualquier otro elemento

- Las botellas de oxígeno y acetileno deben almacenarse separadamente, especialmente en aquellos locales destinados al almacenamiento de materiales inflamables.

- Asimismo las botellas deben estar protegidas de la radiación solar u otras fuentes de calor y situarse de forma que se puedan transportar fácilmente en caso de incendio. Para ello deberán utilizarse carretillas especiales y nunca el transporte mediante electroimanes.

- En las zonas de almacenaje, la iluminación eléctrica deberá ser anti deflagración o exterior al almacén.

En el caso de corte con gas (oxicorte), los equipos tienen unos riesgos específicos, por ello, sólo deben ser utilizados por personas instruidas en su manejo y que conozcan los riesgos del equipo y las medidas preventivas que se deben adoptar.

Entre estas medidas hay que destacar las siguientes:

- Deben emplearse las presiones recomendadas por el fabricante.
- Los sopletes, mangueras y reguladores se mantendrán bien cerrados, limpios y exentos de grasa o aceite.
- Los reguladores y caudalímetros, así como los aparatos de precisión, no deben someterse a golpes o cambios bruscos de presión y sólo se emplearán para el gas específico para el que están fabricados.
- No debe manejarse una instalación que carezca de las válvulas anti retorno adecuadas. Todo el material debe ser sometido a examen y revisión periódica.
- Cuando se noten defectos se aconseja la intervención de los servicios de reparación y mantenimiento del fabricante.

c.1.2 Soldadura eléctrica

Cabe destacar que se establece un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar, conectada a una fuente de corriente alterna o continua. Generalmente, es necesario añadir metal fundido a la unión por medio de la fusión del propio electrodo o bien por la fusión de una varilla de aportación independiente que no está conectada a la corriente. La temperatura, cuando las piezas se funden juntas, alcanza los 4.000 °C, aproximadamente.



Figura.- 29. Vista de una soldadura eléctrica (Elaboración propia))

Riesgos

- Quemaduras en piel y ojos por exposición a radiaciones del arco eléctrico (radiación ultravioleta).
- Contactos eléctricos e incendios.
- Inhalación de humos y gases tóxicos procedentes de la soldadura.

Medidas preventivas

• Las quemaduras en piel y ojos de la exposición a la radiación del arco eléctrico de soldadura o del metal caliente, pueden ser muy peligrosas, por tanto se debe utilizar el equipo de protección adecuado y seguir las siguientes medidas preventivas:

- Llevar un delantal no inflamable como protección contra el calor y las chispas.
- Llevar guantes no inflamables, camisa de manga larga, pantalones sin vuelta (para evitar que se alojen chispas), botas, pantalla de soldar (con cristal inactínico) y gorra para proteger el cabello, de forma que la piel quede protegida de la radiación del arco y de las chispas del metal caliente.
- Cuando se permanezca en una zona donde se estén formando chispas y proyecciones de metal deben utilizarse siempre gafas de seguridad, ya que pueden saltar a distancias considerables.

• El paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano puede causar quemaduras, graves heridas e incluso la muerte.

En los trabajos de soldadura eléctrica se pueden producir accidentes debidos a contactos eléctricos, para evitarlos es conveniente recordar:

- Que las partes metálicas en tensión no deben entrar en contacto con la piel desnuda o ropas mojadas o húmedas. Asegurarse de que los guantes estén secos.
- Conectar la máquina a un cuadro eléctrico con diferencial y tierra apropiada. La sección de cable de tierra debe ser igual o mayor que la sección de la fase activa.
- No utilizar cables de soldadura gastados, estropeados o con el aislamiento deteriorado. No sobrecargar el cable. Aislar siempre las conexiones y los empalmes.
- Cuando no se esté soldando, desconectar el equipo ya que una descarga accidental de corriente puede causar sobrecalentamiento con el consiguiente riesgo de incendio.

- No enrollar nunca el cable de soldadura sobre el cuerpo.
- Desconectar el equipo de la red cuando se realicen operaciones de mantenimiento o de cambio de elementos.
- Utilizar siempre el equipo en buenas condiciones.
- Mantener todo bien seco, incluyendo la ropa, la zona de trabajo, los cables de soldadura, los porta electrodos y las máquinas de soldadura.
- Arreglar inmediatamente las fugas de agua.
- Asegurarse de que el cable de masa esté conectado a la pieza de trabajo lo más cerca posible del área de soldadura.
- Si el equipo de soldadura no se revisa adecuadamente puede ser causa de accidentes graves debido a incendios o descargas eléctricas. Por ello, deberán realizarse revisiones periódicas del equipo de soldadura tomando las siguientes precauciones:
 - Mantener el equipo alejado de: fuentes de calor (hornos), lugares húmedos (pozos de agua, aceites y grasas), ambientes corrosivos, así como de las posibles inclemencias del tiempo.
 - Mantener todos los dispositivos de seguridad y los chasis de las máquinas en buenas condiciones de trabajo.
 - Atención a la posibilidad de permanecer en una zona húmeda para soldar en ella, asegurarse de estar bien aislado. Llevar guantes secos, zapatos con suela de goma y pisar suelo seco.

• **La inhalación de humos y gases que se desprenden** cuando se sueldan metales recubiertos o tratados pueden resultar peligrosos y, a consecuencia de ello, será preciso reforzar la ventilación o utilizar un equipo de protección respiratoria.

Se extremará el cuidado en los espacios cerrados ya que pueden causar irritaciones y molestias si se respiran durante un periodo de tiempo prolongado.

A continuación se adjuntan una serie de fichas de la maquinaria utilizada en los procesos de fabricación de la Empresa, con la descripción de los riesgos asociados, incluyendo la información referente a las características de la maquina como son, su denominación, marca y modelo, marcado CE, año de fabricación, tipo de industria a la que se destina, función, factores de riesgo, consecuencias y medidas preventivas.

Denominación:	SOLDADURA. ELÉCTRICA. PIEZA NORMALMENTE ESTÁTICA. DESPLAZAMIENTO DEL ELECTRODO A VOLUNTAD DEL OPERARIO	Nº. de ficha:
		01
Marca y modelo:	ESAB Mig. C280 y ESAB LPH 80	Marcado CE:
Año de fabricación:		SI
Tipo de industria:	Calderería	
Función:	Unión de los metales por fusión de material, arco eléctrico	



FACTORES DE RIESGO:

Deslumbramiento por fusión de material. Radiación UV. Posturas forzadas. Piezas muy calientes por fusión del metal. Desprendimiento de vapores procedente del tipo de material, y pintura. Incendio y explosiones. Riesgos asociados a definir en función del tipo de trabajo, tipo de materiales, la situación y el entorno donde se realiza la actividad. Contacto eléctrico indirecto. Contacto eléctrico directo, etc.

CONSECUENCIAS:

Lesión irreversible de la vista. Quemaduras de 1º, 2º y 3º grado. Lesión de las manos. Caída de objetos de distinto nivel. Caída a distinto nivel. Contaminación interna Dolores dorso lumbar. Calambres, sacudidas de origen eléctrico. Posturas forzadas de accesibilidad a la pieza. Ayuda en el movimiento de piezas grandes. etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Gafas de seguridad.
- Pantalla de protección ocular con filtro, protección III.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Peto de seguridad y pantalla de protección colectiva.
- Campana extractora.
- Sistemas de ventilación forzada.
- Limpiar los tanques y depósitos con jabones especiales para la eliminación de restos de material inflamable a altas temperaturas.
- Mantener alejados los productos inflamables. Etc.

c.2. Mecanizado

Es un procedimiento de fabricación basado en la conformación de los metales a través de la utilización de diversas máquinas herramientas. Cada máquina herramienta tiene un proceso típico de mecanización de las piezas, pudiéndose clasificar en tres grandes grupos:

c.2.1 Máquinas que trabajan por arranque de viruta.

c.2.2 Máquinas que trabajan por abrasión.

c.2.3 Máquinas que trabajan por deformación del metal.

c.2.1 Máquinas que trabajan por arranque de viruta.

Con este procedimiento, se reducen progresivamente las dimensiones y se da forma a la pieza mediante el continuo arranque de material en forma de viruta. Dentro de este grupo cabe destacar las siguientes máquinas herramientas:

Ficha 02- Fresadora: Es una máquina que mediante el giro de una herramienta, llamada fresa, mecaniza las superficies de las piezas que se desplazan con movimiento rectilíneo bajo la herramienta.

Ficha 03- Torno: Es una máquina herramienta en la que la pieza a mecanizar está sometida a un movimiento de rotación, siendo conformada por una herramienta animada con un movimiento de avance que puede ser paralelo, vertical u oblicuo al eje de giro de la pieza. Mediante el torneado, se pueden mecanizar superficies cilíndricas, cónicas, perfiladas y roscadas, tanto interiores como exteriores.

Ficha 04- Taladro: Con el taladro se obtienen agujeros cilíndricos o cónicos mediante la penetración de una herramienta animada, (broca), con un movimiento de rotación.

Ficha 05- Sierra alternativa: Se usa para realizar cortes mediante la traslación de la hoja de sierra, con un movimiento alternativo.

Riesgos

- Atrapamientos producidos por la necesidad de intervenir manualmente en el punto de operación, la puesta en marcha intempestiva, las bancadas móviles, la ropa holgada, el volante de maniobra, etc.
- Golpes producidos por proyecciones de virutas, de útiles o trozos de los mismos, llaves de apriete y demás.

- Heridas y quemaduras producidas por manipulación de virutas.
- Afecciones cutáneas y respiratorias producidas por fluidos de mecanizado (aceites y taladrinas) y de polvos metálicos.
- Descargas eléctricas provocadas por contactos con partes activas o masas puestas accidentalmente bajo tensión.
- Riesgo de incendio por calentamiento anormal del equipo eléctrico, proyección de virutas calientes, nieblas de aceite, etc.

Medidas preventivas

- Para evitar los atrapamientos se pueden adoptar algunas de las medidas como son:
 - Colocar pantallas de protección, barreras o resguardos que impidan, en lo posible, el acceso libre al punto de operación en el momento de trabajo.
 - Suprimir las operaciones de medición de cotas de la pieza en marcha.
 - Eliminar el acabado con lima (utilizar pulidoras, esmeriladoras, etc.), e instruir correctamente al operario para que lleve ropa ajustada y no utilice guantes, ni lleve anillos, cadenas y collares.
- Los golpes pueden evitarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Colocar resguardos protectores o pantallas para recoger y evitar las proyecciones de virutas, asegurarse del amarre y colocación de la pieza,
 - Utilización de llaves con dispositivo expulsor para impedir que salgan disparadas durante el arranque de la máquina
 - Proteger al operario con gafas en caso de haber eliminado, por razón justificable, el resguardo correspondiente.
- Para protegerse de las heridas y quemaduras derivadas de la manipulación de las virutas será necesario la utilización de útiles rompe virutas.
 - Es aconsejable utilizar algún dispositivo para eliminar automáticamente la viruta por medio de cintas transportadoras o aspiraciones.
- La medida más efectiva para contrarrestar las afecciones de origen cutáneo y respiratorio que provocan estas emisiones, es la instalación de aspiraciones localizadas cerca de las fuentes de emisión. Con frecuencia, durante los procesos de mecanizado, se

está expuesto a emisiones de polvo y nieblas de aceite producidas, principalmente, por los fluidos de corte y polvos metálicos.

- Para evitar posibles contactos eléctricos indirectos, las máquinas deberán estar dotadas de puesta a tierra o de disyuntores diferenciales; mientras que, para evitar contactos directos eléctricos, se deberán alejar los cables y conexiones de los lugares de trabajo y de paso, recubrir partes en tensión con material aislante, etc.

- La seguridad eléctrica para evitar incendios durante la utilización de máquinas herramientas pasa, básicamente, por lo siguiente:

- Conseguir una buena calidad de las tomas de tierra,
- La instalación de disyuntores diferenciales,
- La protección del circuito contra sobre intensidades y
- Evitar, en lo posible, la acumulación de elementos empapados con aceite.

Denominación:	FRESADORA UNIVERSAL	Nº. de
		02
Marca y modelo:	CME España FU - 2	Marcado
Año Fabricación:		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por arranque de viruta.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Atrapamiento. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Emisión de vapores. Sobreesfuerzo. Levantamiento de piezas de grandes dimensiones. Proyección de la pieza mecanizada. Contacto eléctrico indirecto. Giro de elementos de transmisión, etc.

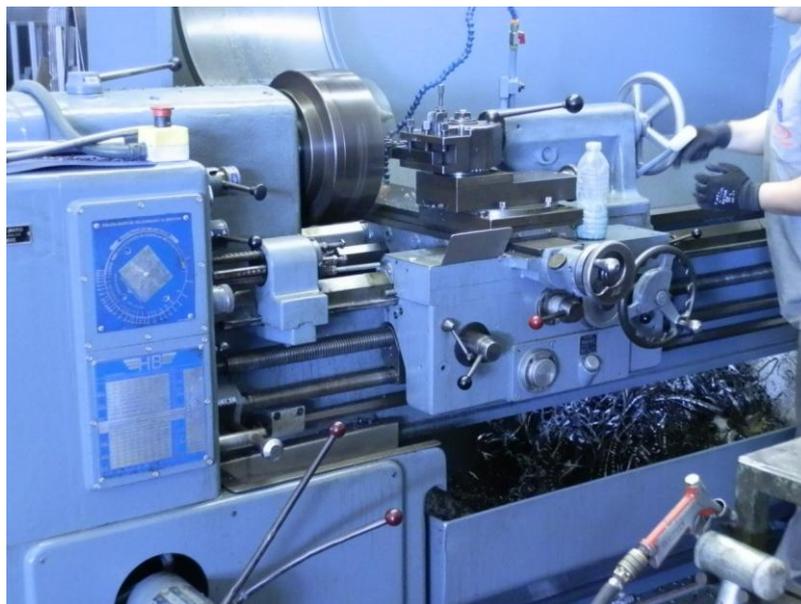
CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico. Atrapamiento de los miembros superiores entre las partes móviles

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva (pantalla de protección máquina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Desconexión y enclavamiento de las fuentes de energía.

Denominación:	TORNO UNIVERSAL. ROTACIÓN DE LA PIEZA. POSICIONAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS. DESPLAZAMIENTO DE LA HERRAMIENTA	Nº. de
		03
Marca y modelo:	AMUTIO CAZENEUVE HB - 575	Marcado
Año Fabricación		SI
Tipo de industria:	Corte de material con desprendimiento de viruta. Uso de taladrinas o aceites como refrigerante de corte	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Volteo de piezas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Lesión en los miembros superiores e inferiores. Contacto eléctrico indirecto. Contacto eléctrico directo Formación de polvo tóxico.

Corte en los miembros superiores. Corte en los miembros inferiores, etc.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Caída de distinto nivel. Contaminación interna Dolores dorso lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico. Posturas forzadas de accesibilidad a la pieza. Ayuda en el movimiento de piezas grandes

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Tensión de seguridad.
- Fijación de la pieza de trabajo.
- Piezas de grandes dimensiones, etc..

Denominación:	TALADRO DE COLUMNA. ROTACIÓN Y DESPLAZAMIENTO DE LA HERRAMIENTA. DISPOSICIÓN FIJA DE LA PIEZA.	Nº. de
		04
Marca y modelo:	TCA 35 ERLO	Marcado
Año Fabricación		SI
Tipo de industria:	Corte de material con desprendimiento de viruta. Uso de taladrinas o aceites de corte	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Volteo de piezas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Lesión en los miembros superiores e inferiores. Contacto eléctrico indirecto Contacto eléctrico directo Formación de vapores tóxicos.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna Dolores dorso lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas, etc.

Ficha.- 4. TALADRO COLUMNA

Denominación:	SIERRA ALTERNATIVA ROTACIÓN Y DESPLAZAMIENTO DE LA HERRAMIENTA. DISPOSICIÓN FIJA DE LA PIEZA.	Nº. de
		05
Marca y modelo:	Uniz mod_18	Marcado
Año Fabricación		SI
Tipo de industria:	Corte de material con desprendimiento de viruta. Uso de taladrinas o aceites de corte	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Contacto eléctrico indirecto
Contacto eléctrico directo. Formación de vapores tóxicos. Rotura de la herramienta

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores.
Contaminación interna. Dolores dorso lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho.
Calambres, sacudidas de origen eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas, etc.

Ficha.- 5. SIERRA ALTERNATIVA

c.2.2 Máquinas que trabajan por abrasión.

Estas máquinas mecanizan las piezas mediante el arranque de pequeñas virutas por medio de una herramienta especial llamada muela abrasiva. Las máquinas, dependiendo del tipo de trabajo a realizar, reciben distintos nombres:

Ficha 06- Esmeriladora: Es la más sencilla dentro de las que trabajan por abrasión. Consta de una muela y el motor que la acciona. Puede ser fija o portátil.

Ficha 07- Afiladora: Es muy similar a la esmeriladora pero dotada de una mesa que se desliza por guías verticales accionada por un husillo.

Ficha 08- Rectificadora: Se utiliza para acabar con alta precisión las piezas mecanizadas con otras máquinas. En esta máquina la muela gira a velocidades muy elevadas, mientras que los esfuerzos de corte son muy inferiores a los del resto de las máquinas.

Riesgos

- Proyección de partículas o fragmentos de la muela debido a: velocidad excesiva, elección incorrecta del abrasivo, excesiva fuerza de incidencia de la pieza, paradas bruscas y falta de protección.
- Proyección de objetos y atrapamientos debidos a montajes defectuosos de las piezas y a giros invertidos, acñamientos involuntarios de la pieza entre el porta piezas y la muela, utilización de prendas no ajustadas y a distracciones.
- Descargas eléctricas debidas a contactos directos o indirectos a causa de una falta de doble aislamiento o de puesta a tierra de la instalación eléctrica.
- Posibilidad de quemaduras por desprendimientos de chispas y partículas incandescentes.

Medidas preventivas

• Los riesgos característicos de este tipo de máquinas, como la proyección de partículas, fragmentos de la muela, se centran fundamentalmente, en el hecho de que existe una muela que gira normalmente a gran velocidad y puede romperse.

• Con el fin de evitar cualquiera de los riesgos que puede provocar la proyección de partículas, fragmentos o de objetos, se tendrán en cuenta una serie de normas:

- Golpear ligeramente la muela esmeril con una pieza no metálica y comprobar que produce un sonido claro (similar al del cristal). En el caso de obtener un sonido mate o cascado, puede significar la existencia de grietas.

- Elegir la muela apropiada para el trabajo a realizar, no montar una muela que haya recibido un golpe fuerte y comprobar que la separación máxima entre la muela y el soporte no sea superior a 5mm.

- Durante el montaje comprobar que la muela esté equilibrada, que los discos de fijación sean iguales, que las tuercas de fijación no estén apretadas en exceso y colocar las protecciones necesarias en la máquina.

- Cuidar durante el trabajo que la velocidad no sea excesiva.

- No acuñar la pieza entre la muela y el soporte, evitar incidir con fuerza sobre la pieza y no parar la máquina ni bruscamente ni presionando contra la pieza.

- Utilizar equipos de protección personal adecuados (gafas, pantallas, etc.).

- Colocar protecciones de tipo cabina o pantalla, aislando el puesto de trabajo.

- No abandonar las máquinas portátiles hasta que la muela esté totalmente parada.

- Prestar atención durante el trabajo.

• Con el fin de evitar cualquiera de los riesgos que puede provocar atrapamientos, se tendrán en cuenta una serie de normas:

- Colocar las protecciones necesarias en la máquina de tipo cabina o pantalla, aislando el puesto de trabajo.

- Cuidar durante el trabajo que la velocidad no sea excesiva.

- No acuñar la pieza entre la muela y el soporte, evitar incidir con fuerza sobre la pieza y no parar la máquina ni bruscamente ni presionando contra la pieza.

- Utilizar equipos de protección personal adecuados (gafas, pantallas, etc.).

- No abandonar las máquinas portátiles hasta que la muela esté totalmente parada.

• Para evitar el peligro eléctrico, se recomienda adoptar las siguientes medidas preventivas:

- Proteger las máquinas portátiles con un doble aislamiento, conectar la máquina a un sistema de tierra eficaz y resguardar las partes activas del circuito eléctrico.

• Para protegerse de las posibles quemaduras las acciones más frecuentes son:

- Colocar protecciones en la máquina, utilizar un útil porta piezas y usar equipos de protección personal (gafas, guantes, caretas, etc.).

Denominación:	ESMERILADORA	Nº. de
		06
Marca y modelo:		Marcado
Año de		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por abrasión.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Proyección de la pieza mecanizada.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona.
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.

Ficha.- 6. ESMERILADORA

Denominación:	AFILADORA	Nº. de
		07
Marca y modelo:	Elite AR5E	Marcado
Año de		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por abrasión.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Proyección de la pieza mecanizada.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona.
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.

Ficha.- 7. AFILADORA

Denominación:	RECTIFICADORA	Nº. de
		08
Marca y modelo:	KAIR mod: TBR 650	Marcado
Año de		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por abrasión.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Proyección de la pieza mecanizada.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona.
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.

Ficha.- 8. RECTIFICADORA

c.2.3 Máquinas que trabajan por deformación del metal.

Las principales operaciones de mecanizado por deformación son: *el corte, el plegado, el embutido o combinaciones de las mismas.*

Estas operaciones se realizan mediante estampas o útiles accionados por prensas, o bien mediante movimiento circular como es el caso de las curvadoras.

Las máquinas herramientas usadas con más frecuencia son:

Ficha 09- Plegadora: Es similar a una prensa y concebida para la realización de pliegues de gran longitud, con matrices rectas.

El accionamiento puede ser por excéntricas o por cilindros hidráulicos.

Ficha 010- Cizalla: Es una máquina similar a la plegadora, que en lugar de estar dotada de una estampa de plegado, lleva una estampa de corte destinada a ser utilizada para los metales en láminas.

Si lo que se desea es cortar piezas macizas, deberá usarse la sierra para metales, ya sea del tipo cinta, disco o tronzadora.

Ficha 011- Curvadora de rodillos: Tiene como elementos de trabajo básicos tres rodillos; dos de éstos están situados en un plano inferior y el tercero, colocado sobre los anteriores, es regulable en altura.

Al girar los rodillos inferiores, arrastrados por un motor, arrastran la chapa que es obligada a pasar entre ellos y el rodillo superior.

Variando la altura de éste último, se consigue variar la curvatura de la chapa.

Ficha 012- Prensas: Es una máquina herramienta formada por un bastidor, una mesa fija o desplazable y una corredera que se desplaza verticalmente.

Sobre la mesa se coloca la matriz y en la corredera se fija el punzón.

Según sea el tipo de accionamiento sobre la corredera, las prensas pueden ser excéntricas, hidráulicas, de fricción o manuales.

Riesgos

- Atrapamientos por objetos en movimiento.
- Caída de objetos durante el transporte manual de las piezas o en su apilamiento.
- Cortes con objetos afilados.

- Descarga eléctrica por contacto con elementos activos o contacto accidental con las masas.

En particular, las prensas tienen unos riesgos específicos:

- Aplastamiento entre los útiles.
- Golpes y proyección de fragmentos.

Medidas preventivas

• Los riesgos de atrapamientos, son los ocasionados por el movimiento de la corredera o cilindro, que en su movimiento de conformación crea puntos de atrapamiento peligrosos. Se pueden producir tanto dentro del punto de operación como fuera de él. Si ocurre dentro, el riesgo se debe fundamentalmente a la deficiente concepción del sistema de protección, a la falta del mismo, accionamientos involuntarios y a repeticiones del ciclo.

Si ocurre fuera, son debidos normalmente a la falta de protección de los elementos móviles (bielas, volantes, etc.).

Las medidas preventivas a adoptar serán las siguientes:

• Para minimizar el riesgo de atrapamiento, estas máquinas deben tener un paro de emergencia y la disposición de los mandos debe ser tal que el operario pueda distinguirlos y manipularlos fácilmente.

- Utilizar ropa de trabajo ajustada y efectuar las operaciones de mantenimiento, reparaciones o limpieza con la máquina parada.

- Proteger los elementos móviles (volantes, ejes, etc.), así como los mandos de accionamiento, para impedir una marcha accidental, utilizando pulsadores empotrados o mando de pedal con capuchón protector.

- Utilizar dobles mandos de seguridad (evitará que el operario introduzca las manos en la zona de atrapamiento cuando la máquina esté funcionando).

- Utilizar herramientas auxiliares para la alimentación y/o extracción (prensas).

- Poner la condición de rearme en los mandos.

- Dotar a la máquina del dispositivo anti repetición (mecanismo que evita la repetición del ciclo).

- Y por último, colocar resguardos de enclavamiento y detectores de presencia o en su defecto, otro tipo de resguardos que se adecuen a los trabajos a realizar y que limiten la accesibilidad al punto de operación, deteniendo el ciclo de la máquina o bien impidiendo el acceso físico al mismo.

Es importante situarlos a suficiente distancia de la zona peligrosa de tal manera que cumplan la función que tienen encomendada, reducir la peligrosidad de la máquina.

- Para minimizar el riesgo de caída de piezas es frecuente utilizar medios de manutención automática, efectuar amarres correctos y diseñar apilamientos equilibrados; es obligatorio, la utilización de calzado de seguridad.

- Para evitar eliminar el riesgo de corte con objetos afilados, producido durante la manipulación inadecuada de las piezas, se recomienda la utilización de elementos mecánicos y guantes de protección; es obligatorio, además de la utilización de calzado de seguridad.

- Las medidas adoptadas contra el riesgo de descargas eléctricas son las usuales: una buena conexión a tierra, dotar a la instalación de disyuntores diferenciales, utilización de prendas de protección y asegurarse del buen estado de las tomas de corriente y de los bornes.

- **En las prensas** son frecuentes los riesgos de golpes y proyecciones del material.

La sujeción correcta del útil en el cabezal de la pieza y la realización de un mantenimiento preventivo, son dos de las acciones que permiten un control eficaz de dicho riesgo. Asimismo es recomendable el uso de equipos protectores tales como: gafas de seguridad, botas y mandil.

Denominación:	PLEGADORA	Nº. de
		09
Marca y modelo:	LAMINOVA - GC 4135	Marcado
Año de		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por deformación del metal.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Proyección de la pieza mecanizada.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona.
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.

Ficha.- 9. PLEGADORA

Denominación:	CIZALLA HIDRAULICA	Nº. de
		10
Marca y modelo:	NOVA-EUROP - NE-02-2050x6	Marcado
Año de		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por deformación del metal.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Proyección de la pieza mecanizada.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona.
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.

Ficha.- 10. CIZALLA HIDRAULICA

Denominación:	<i>CURVADORA DE RODILLOS</i>	Nº. de
		011
Marca y modelo:		Marcado
Año de		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por deformación del metal.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Proyección de la pieza mecanizada.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona.
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.

Ficha.-11. CURVADORA DE RODILLOS

Denominación:	PRENSA EXCENTRICA	Nº. de 012
Marca y modelo:	INVERPRES - 40TON	Marcado
Año de		SI
Tipo de industria:	Mecanizado de piezas por deformación del metal.	
Función:	Aplicación en la industria metalmecánica en general	



FACTORES DE RIESGO:

Desprendimiento de virutas. Caída de objetos distinto nivel. Golpes. Sobreesfuerzo. Proyección de la pieza mecanizada.

CONSECUENCIAS:

Lesión de los ojos. Lesión de las manos. Aplastamiento de los miembros inferiores. Contaminación interna. Dolores dorso-lumbares. Golpe objetos cabeza, brazos, pecho. Calambres, sacudidas de origen eléctrico, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección colectiva:
- Pantalla de protección de zona.
- Pantalla de protección de los elementos móviles.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad en el traslado de las piezas.
- Calzado de seguridad reforzada la puntera.
- Mascarilla de gases.
- Aislamiento del proceso.
- Tensión de seguridad.
- Sistemas mecánicos de elevación de las piezas.

Ficha.- 12. PRENSA EXCENTRICA

d) ENSAMBLAJE Y MONTAJE. METALISTERIA

Es la última etapa dentro del proceso de transformación del metal donde se reciben las piezas ya acabadas para posteriormente ser ensambladas y configuradas en las líneas de montaje, de forma automatizada o manual, para obtener el producto final.

Esta etapa conlleva trabajos típicos de un taller mecánico, por lo que tendremos en cuenta también los riesgos derivados del manejo de herramientas manuales, así como otros riesgos existentes por ejemplo en la instalación de aire comprimido.

d.1. Cadena de montaje

Riesgos

- Caída de objetos durante la manipulación de las piezas a ensamblar.
- Movimientos repetitivos que pueden causar lesiones musculares.
- Exposición a elevadas dosis de ruido.

Medidas preventivas

• La líneas de montaje están sujetas, al riesgo de **caída de objetos**, como consecuencia de la gran manipulación que sufren las mismas y al riesgo de lesiones musculo esqueléticas (osteomusculares) debidas a la realización de operaciones repetitivas durante toda la jornada laboral.

Las medidas a adoptar básicamente serán de carácter general:

• Para evitar la caída de objetos durante la manipulación de piezas en el ensamblaje, pasa por tener un protocolo de actuación, para el traslado, el montaje y el acople de las piezas susceptibles de producir un daño.

• Para evitar movimientos repetitivos que pueden causar lesiones osteomusculares, se adoptarán medidas de carácter general como son:

- Realizar un buen diseño del puesto de trabajo para eliminar las posturas inadecuadas.

- Establecer unos periodos de descanso para romper con la dinámica de las operaciones repetitivas.

- Facilitar a los operarios los medios mecánicos adecuados que permitan realizar la tarea propuesta con el mínimo esfuerzo posible.

- Establecer, a ser posible, rotaciones entre los distintos puestos de trabajo.

• Es frecuente que el trabajo en una línea de montaje de elementos metálicos conlleve una exposición a un nivel de ruido elevado, provocado principalmente por golpes y herramientas auxiliares utilizadas en alguna de las operaciones de montaje.

Para la valoración de este riesgo, será necesaria la realización de una medición del nivel de ruido producido, así como del tiempo de exposición real del trabajador.

En función de los resultados obtenidos se adoptarán las soluciones oportunas que podrán pasar por soluciones colectivas, como apantallamientos, encapsulados y formación a los trabajadores en materia de prevención frente al ruido, o individuales, como equipos de protección (cascos y tapones).

d.2 Herramientas manuales

Dentro de una industria o taller mecánico, la mayoría de las lesiones son originadas por la utilización de herramientas manuales que, por su uso frecuente, son consideradas como una fuente importante de accidentes.

Hay gran variedad de herramientas desde las básicas: martillos, alicates, sierras, etc., hasta las eléctricas y neumáticas.

Riesgos

- Golpes y cortes por uso indebido de las mismas.
- Exposición a vibraciones.
- Posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Medidas preventivas

• Para evitar posibles **golpes contra objetos** es necesario mantener ordenada la zona de trabajo y para evitar complicaciones en caso de cortes por uso indebido de las herramientas, es necesario que estén en un estado óptimo de mantenimiento.

- Para ello, se deberán realizar revisiones periódicas por personal especializado para comprobar que se mantienen en buen estado, limpias, bordes de corte afilados y con las articulaciones engrasadas convenientemente para evitar su oxidación.

- La herramienta seleccionada será la adecuada para el trabajo a realizar (con aislamiento en caso de trabajos eléctricos o con materiales que no provoquen chispas para zonas con riesgos especiales).

- Cada herramienta tienen su función y debe ser utilizada con ese fin y no con otro.

- Las herramientas deben estar correctamente almacenadas y ordenadas.

- Se guardarán dentro de protectores de cuero o metálicos y se dispondrán en armarios, aplicando el dicho de “un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio”.

• Para evitar posibles **exposición a vibraciones**, se deberán sustituir aquellas herramientas manuales que vibren, o bien amortiguar las vibraciones mediante recubrimientos aislantes o mediante el uso de guantes anti vibración.

• Para evitar la **adopción de posturas forzadas** se dan las siguientes recomendaciones:

- La superficie de trabajo debe estar a una altura adecuada, ni demasiado alta que obligaría a trabajar con los brazos elevados, ni demasiado baja que obligará a la persona a inclinar la espalda hacia delante.

- Distribuir el área de trabajo y colocar los útiles de trabajo dentro de la zona de alcance del trabajador.

- Eliminar los obstáculos que puedan haber debajo de la superficie de trabajo, o en la zona adyacente, para permitir acercarnos al máximo a la misma y facilitar también la libertad de movimientos.

- Si la tarea lo permite, sentarse en una silla cómoda y regulable en altura que permita mantener la espalda apoyada en el respaldo.

- Cuando sea posible, aproximar la silla a la mesa de trabajo.

- Si la tarea requiere una posición de pie, se deberá mantener la espalda recta conservando las curvaturas naturales de la columna.

- Los mangos de las herramientas no deben comportar posturas forzadas de muñeca o brazo.

- Utilizar correctamente las herramientas disponibles.

- Cuando haya que agacharse para recoger un objeto flexionar las rodillas.

- En el caso de tener que girar se hará con los pies en lugar de girar la espalda.
- Si tiene que alcanzar algún objeto que se encuentre en un lugar elevado, utilizar una escalera para evitar posiciones forzadas de brazos y espalda.
- Para evitar las lesiones generadas por **movimientos repetitivos** se indican las siguientes recomendaciones:
 - Utilizar herramientas o equipos mecánicos que reduzcan la repetición de movimientos.
 - Utilizar la herramienta apropiada para cada tarea.
 - Utilizar herramienta semiautomática cuando haya que realizar mucha fuerza o de forma repetida.
 - Procurar que el peso de la herramienta sea lo más bajo posible.
 - Distribuir adecuadamente el área de trabajo colocando las piezas y herramientas dentro de la zona de alcance del trabajador, evitando los alcances hacia atrás y las posiciones con los brazos elevados o completamente extendidos.
 - Repartir la fuerza entre distintos grupos musculares, alternando por ejemplo ambos brazos durante el trabajo.
 - Evitar las posturas estáticas promoviendo el cambio de postura en el puesto de trabajo.
 - Trabajar con la muñeca recta: cambiando la orientación del plano de trabajo o mediante el correcto diseño del mango de la herramienta.
 - Si se usan guantes de trabajo, escogerlos de la talla apropiada para la mano del trabajador, para que no dificulten el agarre de las piezas o herramientas.
 - Ampliar o alternar las tareas donde se utilicen diferentes grupos musculares y, en la medida de lo posible, organizar el trabajo para que los trabajadores roten entre puestos.
 - Adecuar el ritmo de trabajo a las capacidades de la persona y, siempre que sea posible, permitir que pueda ser regulado por el propio trabajador.
 - Distribuir las pausas de forma adecuada durante la jornada, se aconseja hacer varias pausas cortas.
 - Realizar ejercicio físico para fortalecer la musculatura.

d.3 Instalación de aire comprimido

Toda instalación de aire comprimido está formada por un equipo encargado de la producción de aire, un compresor, un refrigerador, un depósito donde pueda almacenarse el aire, un secador, y unas canalizaciones rígidas que distribuirán el aire por la instalación.

Riesgos

- Quemaduras con partes calientes del equipo.
- Exposición a elevadas dosis de ruido.
- Explosiones de aparatos que funcionan con fluidos a presión.

Medidas preventivas

• Existe un riesgo de quemaduras debido al contacto directo con las superficies calientes del propio compresor.

- Se consigue reducir en gran medida si el compresor cuenta con un sistema de refrigeración y si sus accesos se encuentran correctamente delimitados.

- Con esta medida eliminaremos los contactos involuntarios y, el peligro de atrapamiento con partes móviles del compresor.

- Es importante llevar a cabo un control periódico de la instalación mediante un correcto mantenimiento preventivo y un registro de las inspecciones ya realizadas.

• Es posible que en un puesto de trabajo cercano a un compresor se esté expuesto a un exceso de ruido, por encima de los niveles permitidos, que pudiera generar con el tiempo los síntomas propios de una hipoacusia profesional.

- Este peligro se reduce eficazmente si se consigue ubicar los compresores en salas específicas sobre bancadas anti vibrantes.

• Existe un riesgo evidente de explosión si se produce un aumento excesivo de la presión interior del compresor, por encima de la de diseño, así como por una disminución de la resistencia del mismo.

- A fin de evitar este riesgo, se llevarán a cabo todos los mantenimientos periódicos especificados en la normativa de aparatos a presión.

- Se revisará y mantendrá en óptimas condiciones toda la instalación, incluyendo los órganos de control que actúan sobre el aparato.

8.3.- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

Cuando han sido establecidos los riesgos asociados, a cada uno de las estancias o zonas de trabajo, a las tareas o procesos y a la maquinaria que interviene en la actividad de la Empresa, es de prever que puedan existir carencias en algunos procedimientos de trabajo.

Además en ocasiones se produce algún incumplimiento de la legislación vigente, en materia de prevención de riesgos, por lo que se plantea la valoración cuantitativa de los riesgos presentes en la Empresa, para que posteriormente se priorice la acción preventiva y poder elaborar unos procedimientos de trabajo seguro.

Una vez conocidos, mediante la lista de control, todos los aspectos del funcionamiento de la Empresa y de su entorno, se identificarán los factores de riesgo, aplicando un método cuantitativo para la estimación y la valoración del riesgo.

A continuación desarrollaremos todos los pasos que conforman la metodología de análisis y evaluación de riesgos laborales para aplicarla posteriormente, a los procesos de fabricación, montaje y expedición de los productos elaborados.

8.3.1 Valoración cuantitativa.

Una vez que tenemos los riesgos de cada una de las tareas vamos a pasar a la valoración cuantitativa, para ello disponemos de las estadísticas de siniestralidad y del conocimiento del proceso.

Asignaremos un valor a la exposición (E), probabilidad (P) y a las consecuencias (C), el resultado de su producto es el grado de peligrosidad al que le corresponde un Nivel de Riesgo identificado con un color.

Haremos la valoración teniendo en cuenta las medidas preventivas ya implantadas en la empresa, de tal forma que el resultado nos dará información de la situación actual. Se incluyen las medidas en uso más importantes, tanto en lo referente a la forma de trabajar, actuaciones y equipos de protección.

Valoración cuantitativa del riesgo por Estancias y zonas de trabajo.

Tabla.-16.1a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1a – Oficina administrativa						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista.
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Oficina administrativa	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	130	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si

Tabla.-16.1b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Continuación) (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1a - Oficina administrativa						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista.
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Oficina administrativa	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	450	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	460	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si

Tabla.-16.2a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b - Oficina del Jefe de taller						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista,
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual - EPI
Oficina del Jefe de taller	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	130	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si

Tabla.-16.2b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b - Oficina del Jefe de taller						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista,
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual - EPI
Oficina del Jefe de taller	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	450	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	460	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si

Tabla.-16.3a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 2a - Vestuarios						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador descargas
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Vestuarios	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	130	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si

Tabla.-16.3b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

	Zona 2a - Vestuarios						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador descargas
	Valoración del riesgo							
Estancias o zonas de trabajo	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Vestuarios	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si

Tabla.-16.4a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b – Comedor						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Comedor	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	130	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si

Tabla.-16.4b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b – Comedor						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Comedor	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si

Tabla.-16.5a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b – Aseos						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Aseos	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si

Tabla.-16.5b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

	Zona 1b – Aseos						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Valoración del riesgo							
Estancias o zonas de trabajo	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
Aseos								

Tabla.-16.6a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b – Almacén de limpieza general						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Almacén de limpieza	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	170	0	0	0	0	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	180	0	0	0	0	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si

Tabla.-16.6b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b – Almacén de limpieza general						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Almacén de limpieza	310	6	3	1	18	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	440	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si

Tabla.-16.7a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b – Almacén materias primas						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Almacén materias	010	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	110	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	130	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	

Tabla.-16.7b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 1b – Almacén materias primas						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Almacén materias	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	440	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si

Tabla.-16.8a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 2b – Almacén equipos y elementos						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador gruísta
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Almacén equipos y elementos auxiliares	010	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	110	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	130	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	

Tabla.-16.8b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Zona 2b – Almacén equipos y elementos						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador gruista	
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar		Equipo de protección individual EPI
Almacén equipos y elementos auxiliares	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	440	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si

Tabla.-16.9a Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Interior de la nave						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador gruista
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Interior de la nave	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	100	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	110	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	130	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	150	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	162	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	200	6	0,5	25	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
230	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	

Tabla.-16.9b Valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia)

Estancias o zonas de trabajo	Interior de la nave						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador gruista
	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Interior de la nave	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	340	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	360	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	380	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	420	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	440	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si

Valoración cuantitativa del riesgo por tareas.

Tabla.-17.1a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 1a - Servicios administrativos						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista.	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI	
Recepción de albaranes	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
Cotejado con el pedido	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
Órdenes de trabajo, turnos	130	3	3	5	45	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
Gestión de facturación y	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
Expedición del producto,	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
Otras tareas de personal y administrativas									

Tabla.-17.1b Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 1a - Servicios administrativos						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista.	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI	
Recepción de albaranes	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
Cotejado con el pedido	450	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
	460	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
Órdenes de trabajo, turnos	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
Gestión de facturación y	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
Expedición del producto,	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
Otras tareas de personal y administrativas	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	

Tabla.-17.2a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 1b - Atención de pedidos						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista,	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual - EPI	
Reunión necesidades cliente	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
	050	10	0,5	5	25	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
Estudio de necesidades	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
Elaboración proyecto	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
Firma contrato o	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
Proyecto ejecución									

Tabla.-17.2b Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 1b - Atención de pedidos						Trabajadores	Director, Gerente producción, Administrativa y Técnico proyectista,	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual - EPI	
Reunión necesidades cliente	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
Estudio de necesidades	450	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
	460	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
Elaboración proyecto	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
Firma contrato o	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
Proyecto ejecución	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	

Tabla.-17.3a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 2a - Recepción de material						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador descargas	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar		Equipo de protección individual EPI
Descarga de materias	010	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
Comprobar albarán entrega	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
Traslado al almacén	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
Colocación al lugar	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	130	3	3	5	45	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	230	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si

Tabla.-17.3b Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 2a - Recepción de material						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador descargas	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar		Equipo de protección individual EPI
Descarga de materias	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	350	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
Comprobar albarán entrega	360	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
Traslado al almacén	420	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
Colocación al lugar	440	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si	
590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si	
001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si	

Tabla.-17.4a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 3 – Proceso de Fabricación						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Valoración del riesgo							
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Preparación materiales	010	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
Distribución de trabajos	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
Distribución de tareas por maquinaria	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	100	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	110	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	130	3	3	5	45	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	150	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	162	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	200	6	0,5	25	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si	
230	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	

Tabla.-17.4b Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 3 – Proceso de Fabricación						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Valoración del riesgo							
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Preparación materiales	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	340	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
Distribución de trabajos	350	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	360	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
Distribución de tareas por maquinaria	380	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	440	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	450	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	

Tabla.-17.5a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 4 - Ensamblaje						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Valoración del riesgo							
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Traslado a zona embalaje	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
Montaje de piezas del	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
Ensamblado por partes	110	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
Comprobación del efectivo y correcto funcionamiento	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	230	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si

Tabla.-17.5b Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 4 - Ensamblaje						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar		Equipo de protección individual EPI
Traslado a zona embalaje	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	340	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	350	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
Montaje de piezas del	360	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	380	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
Ensamblado por partes	420	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	440	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
Comprobación del efectivo y correcto funcionamiento	450	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si	
580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si	
590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si	
001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si	

Tabla.-17.6a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 4 – Pruebas y comprobación						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Valoración del riesgo							
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Traslado a zona embalaje	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
Montaje de piezas del	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
Ensamblado por partes	110	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
Comprobación del efectivo y correcto funcionamiento	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	230	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si

Tabla.-17.6b Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 4 - Pruebas y comprobación						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar		Equipo de protección individual EPI
Traslado a zona embalaje	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	350	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	360	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
Montaje de piezas del	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
Ensamblado por partes	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
Comprobación del efectivo y correcto funcionamiento	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si

Tabla.-17.7a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 2a - Expedición						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Valoración del riesgo							
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Embalaje del producto.	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
Disposición para a destino	040	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	090	6	1	1	6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	110	10	1	5	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	120	6	0,1	1	0,6	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	130	3	3	5	41	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	161	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	212	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	213	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
	214	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección	Si
230	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	

Tabla.-17.7b Valoración cuantitativa del riesgo por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona 2a - Expedición						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajadores
	Valoración del riesgo							
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI
Embalaje del producto.	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	350	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
Disposición para a destino	360	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	420	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	430	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	450	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	470	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	480	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
	580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si
590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	

Tabla.-17.8a Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona general nave – Uso del Puente Grúa						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador gruísta	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar		Equipo de protección individual EPI
Uso del Puente Grúa	020	10	1	1	10	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	030	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	060	10	0,1	15	15	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
	070	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	080	6	1	15	90	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si
	162	6	1	5	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido		Si
	211	10	0,5	1	5	(T)	Puede omitirse la corrección		Si
230	10	0,5	15	75	(M)	Corrección necesaria y urgente		Si	

Tabla.-17.8b Valoración cuantitativa de los riesgos por tareas (Elaboración propia)

Proceso.	Zona general nave – Uso del Puente Grúa						Trabajadores	Jefe de taller, Trabajador gruísta	
	Valoración del riesgo								
Tareas	Riesgo identificado	(E)	(P)	(C)	Grado de peligrosidad	Nivel de riesgo	Actuación o forma de trabajar	Equipo de protección individual EPI	
Uso del Puente Grúa	330	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	340	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	350	10	3	1	30	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	410	6	3	5	90	(M)	Corrección necesaria y urgente	Si	
	510	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	520	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	530	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	540	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	550	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	560	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	570	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	580	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	590	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	
	001	10	3	1	50	(TO)	No es urgente pero debe ser corregido	Si	

RESUMEN DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS.

Tabla.-18a Resumen de la valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia).

Estancias o zonas de trabajo	CÓDIGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	0	1	1	1	1	2	3	4	5
Oficina Administrativa			T				To						To			To														
Oficina Jefe taller			T				To						To			To														
Vestuarios			T	M		To	To						To			To														
Comedor			T	M		To	To									To														
Aseos			T	M		To	To									To														
Almacén limpieza general			T	M		To	To									To			T	T										
Almacén materias primas		M	T	M	T	To	T	To	M	To		To	T	To			To													
Almacén equipos y elementos		M	T	M	T	To	T	To	M	To		To	T	To			To													
Interior de la nave			T		T	To	T	To		To	To	To	T	To		To	To	T				M								

Tabla.-18b Resumen de la valoración cuantitativa del riesgo por estancias o zonas de trabajo (Elaboración propia).

Estancias o zonas de trabajo	CÓDIGO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	0		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Oficina Administrativa				To							M				M	M	M	M												
Oficina Jefe taller				To							M				M	M	M	M												
Vestuarios				To																										
Comedor				To																										
Aseos				To																										
Almacén limpieza general		To		To																										
Almacén materias primas				To							M			M	M															
Almacén equipos y elementos				To							M			M	M															
Interior de la nave				To	To		To		T		M	M	M	M																

Tabla.-19.a Resumen de la valoración cuantitativa del riesgo por procesos o tareas (Elaboración propia).

Procesos o tareas	CÓDIGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	0	1	1	1	1	2	3	4	5
Servicios administrativos			T			To		To					To			To						T	T	T	T					
Atención de pedidos			T			To		To								To							T	T	T	T				
Recepción de materiales		M	T	M	T		T	To	M	T			T	To			To						T	T	T	T		M		
Procesos de fabricación		M	T	M	T		T	To	M	T	To	To	T	To		To	To	To				M	T	T	T	T		M		
Proceso de ensamblaje			T		T		T	To	M	T		To	T			To							T	T	T	T		M		
Pruebas y comprobación			T		T		T	To	M	T		To	T			To							T	T	T	T		M		
Proceso de expedición			T	M	T		T	To	M	T		To	T	To			To						T	T	T	T		M		
Utilización de la grúa puente				M			T	To	M								To											M		

Tabla.-19.b Resumen de la valoración cuantitativa del riesgo por procesos o tareas (Elaboración propia).

Procesos o tareas	CÓDIGO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Servicios administrativos				To							M				M	M	M	M		To										
Atención de pedidos				To							M				M	M	M	M		To										
Recepción de materiales				To		To	To				M	M	M	M			M	M		To										
Procesos de fabricación				To	To	To	To		To		M		M	M	M		M	M		To										
Proceso de ensamblaje				To	To	To	To		To		M	M	M	M	M		M	M		To										
Pruebas y comprobación				To		To	To				M		M				M	M		To										
Proceso de expedición				To							M	M	M		M		M	M		To										
Utilización de la grúa puente				To	To	To					M						M	M		To										

CÓDIGO DE FACTORES DE RIESGOS

ACCIDENTES	010	<i>Caída de personas a distinto nivel</i>
	020	<i>Caída de personas al mismo nivel</i>
	030	<i>Caída de objetos por desplome o derrumbamiento</i>
	040	<i>Caída de objetos en manipulación</i>
	050	<i>Caída de objetos desprendidos</i>
	060	<i>Pisadas sobre objetos</i>
	070	<i>Choques contra objetos inmóviles</i>
	080	<i>Choques contra objetos móviles</i>
	090	<i>Golpes/cortes por objetos o herramientas</i>
	100	<i>Proyección de fragmentos o partículas</i>
	110	<i>Atrapamientos por o entre objetos</i>
	120	<i>Atrapamientos por vuelco de maquinaria o</i>
	130	<i>Sobreesfuerzos</i>
	140	<i>Exposición a temperaturas ambientales extremas</i>
	150	<i>Contactos térmicos</i>
	161	<i>Contactos eléctricos directos</i>
	162	<i>Contactos eléctricos indirectos</i>
	170	<i>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas</i>
	180	<i>Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas</i>
	190	<i>Exposición a radiaciones</i>
	200	EXPLOSIONES
	211	INCENDIO. Factores de inicio
	212	INCENDIO. Propagación
	213	INCENDIO. Medios de lucha
	214	INCENDIO. Evacuación
	220	<i>Accidentes causados por seres vivos</i>
	230	<i>Atropellos o golpes con vehículos</i>
	240	<i>Accidentes de tránsito</i>
	250	<i>Otros riesgos de accidentes</i>

ENFERMEDAD	310	<i>Exposición a contaminantes químicos</i>
	320	<i>Exposición a contaminantes biológicos</i>
	330	Ruido
	340	Vibraciones
	350	Estrés térmico
	360	Radiaciones ionizantes
	370	Radiaciones NO ionizantes
	380	Iluminación
	390	Otra exposición
FATIGA	410	Física. Posición
	420	Física. Desplazamiento
	430	Física. Esfuerzo
	440	Física. Manejo de cargas
	450	Mental. Recepción de material
	460	Mental. Tratamiento de la información
	470	Mental. Respuesta
	480	Fatiga crónica
	490	Otros riesgos de fatiga
INSATISFACCIÓN	510	Contenido
	520	Monotonía
	530	Roles
	540	Autonomía
	550	Comunicación
	560	Relaciones
	570	Tiempo de trabajo
	580	Horario inadecuado
	590	Otras insatisfacciones
POSTURAS	001	Física. Cuello, brazos, vista.

9.-ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS.

9.1 Reconocimiento del centro de trabajo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el reconocimiento del centro de trabajo se puede considerar que la Empresa presenta las características típicas del sector metal-metálico, que las instalaciones son las adecuadas para la función que deben cumplir, que el orden y limpieza de las zonas de trabajo se pueden considerar como aceptables, aunque son siempre mejorables.

9.2 Análisis del Sistema de gestión.

Los procedimientos de trabajo que se desarrollan a diario en la Empresa han tenido un tratamiento genérico por hábito o costumbre, en cuanto a su gestión de la acción preventiva.

Probablemente debido a esta circunstancia han pasado desapercibidos algunos aspectos relacionados con los procesos productivos, que tienen implicaciones importantes en materia de seguridad laboral.

9.3 Resultados de la identificación y evaluación de los riesgos

Los procesos de trabajo en el interior de la nave cuentan con todas las medidas previstas en el Plan de Prevención de la Empresa, entre los que se encuentran la señalización genérica y específica, los equipos de protección contra incendios etc., como ya se han descrito en anteriores apartados.

Sin embargo, la presencia de una nueva situación de riesgo siempre implica algunas mejoras en las instalaciones, en concreto en la ordenación de los espacios de trabajo y su correcta señalización, y el uso de equipos de protección de esquinas y salientes que entorpecen el paso.

Mediante los resultados que aparecen en las *Tablas 18 y 19*, resumen de la valoración cuantitativa del riesgo, podemos identificar los considerados como más relevantes de la Empresa.

Si consideramos el riesgo de carácter moderado (M), como más importante detectado en el conjunto de todas las actividades que se realizan en la Empresa, podemos establecer donde se localizan estos riesgos, para prevenir las actuaciones necesarias en materia preventiva.

Para los trabajadores afectados en las estancias y zonas de trabajo:

En la valoración cuantitativa de riesgos, para las estancias y zonas de trabajo, aparece el riesgo 010, *caída de personas a distinto nivel* en el almacén de materias primas y en el de equipos y elementos auxiliares, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), que supone aplicar inversiones para reducir el riesgo, en un periodo determinado.

El riesgo 030, *caída de objetos por desplome o derrumbamiento* se puede presentar en vestuarios, comedor, aseos, en el almacén de materias primas y en el de equipos y elementos auxiliares, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), que supone aplicar inversiones para reducir el riesgo, en un periodo determinado.

El riesgo 080, *choques contra objetos móviles* se vuelve a presentar en el almacén de materias primas y en el de equipos y elementos auxiliares, con idéntica valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones y temporizaciones.

En el interior de la nave y de manera general, encontramos una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), que supone aplicar inversiones para reducir el riesgo, en un periodo determinado, para los riesgos 200 *explosiones* debido a la utilización de gas para soldaduras, y el 230 *Atropellos o golpes con vehículos*, por la utilización de maquinas porta materiales y la grúa puente.

Continuando con la valoración cuantitativa de riesgos, para estancias y zonas de trabajo, aparece el riesgo 410, *fatiga por posición* en las oficinas administrativas y en la oficina del jefe de taller, así como en los puestos de trabajo en el interior de la nave, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), que supone aplicar inversiones para reducir el riesgo, en un periodo determinado. Del mismo modo aparece el riesgo 420, *fatiga por desplazamiento*, en el interior de la nave.

El riesgo 430, *fatiga por esfuerzo* se va a presentar en el almacén de materias primas y en el de equipos y elementos auxiliares, y en general en el interior de la nave, con idéntica valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones y temporizaciones.

El riesgo 440, *fatiga por manejo de cargas* aparece, además de los lugares citados anteriormente, en el almacén de limpieza general debido a la manipulación los útiles de limpieza, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones y temporizaciones.

El riesgo 450, *fatiga mental por recepción de material*, y el riesgo 460 *fatiga mental por tratamiento de la información* puede aparecer tanto en la oficina administrativa como en la del jefe de taller que son los responsables de este proceso de trabajo, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones y temporizaciones.

De la misma forma el riesgo 470 *fatiga mental por respuesta* y el riesgo 480 *fatiga crónica*, que suelen producirse probablemente a una continuación en el tiempo de la propia fatiga mental, la podríamos encontrar en los lugares de trabajo citados anteriormente, pero además, en el interior de la nave aplicada a cualquier trabajador en cualquier puesto de trabajo.

Para los trabajadores afectados en la realización de las tareas o procesos de trabajo:

En la valoración cuantitativa de riesgos, para las tareas o procesos de trabajo, aparece el riesgo 010, *caídas de personas a distinto nivel en la recepción del material y en los procesos de fabricación*, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), que supone aplicar inversiones para reducir el riesgo, en un periodo determinado.

El riesgo 030, *caída de objetos por desplome o derrumbamiento* se puede presentar en la recepción del material y en los procesos de fabricación, en el proceso de expedición y durante la utilización de la grúa puente, con idéntica valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones y temporizaciones.

El riesgo 080, *choques contra objetos móviles* se vuelve a presentar, con idéntica valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones y temporizaciones, en la recepción del material, en los procesos de fabricación, en el proceso de ensamblaje, en el de comprobación, en el de expedición y durante la utilización de la grúa puente.

En el interior de la nave y de manera general, encontramos una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), que supone aplicar inversiones para reducir el riesgo, en un periodo determinado, para el riesgo 200 *explosiones* debido a la utilización de gas para soldaduras, en los procesos de fabricación y en el proceso de ensamblaje, mientras que el riesgo 230 *Atropellos o golpes con vehículos*, aparecería en la recepción del material, en los procesos de fabricación, en el proceso de ensamblaje, en el de comprobación, en el de expedición y durante la utilización de la grúa puente.

Continuando con la valoración cuantitativa de riesgos, para los procesos o tareas, aparece el riesgo 410, *fatiga por posición en los trabajos administrativos y en la atención de pedidos*, así como en la recepción del material, en los procesos de fabricación, en el proceso de ensamblaje, en el de comprobación, en el de expedición y durante la utilización de la grúa puente, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), que supone aplicar inversiones para reducir el riesgo, en un periodo determinado. Del mismo modo aparece el riesgo 420, *fatiga por desplazamiento*, en la recepción del material, en el proceso de ensamblaje y en el de expedición.

El riesgo 430, *fatiga por esfuerzo* se va a presentar en la recepción del material, en los procesos de fabricación, en el proceso de ensamblaje, en el de comprobación y en el de expedición, con idéntica valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones temporizaciones.

El riesgo 440, *fatiga por manejo de cargas* aparece, además de los lugares citados anteriormente, en la recepción del material, en los procesos de fabricación y en el proceso de ensamblaje, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones temporizaciones.

El riesgo 450, *fatiga mental por recepción de material*, puede aparecer en los trabajos administrativos, en la atención de pedidos, en los procesos de fabricación, en el proceso de ensamblaje y en el de expedición, mientras que el riesgo 460 *fatiga mental por tratamiento de la información* aparecería en los trabajos administrativos, en la atención de pedidos, con una valoración del factor de riesgo de Moderado (M), y las mismas actuaciones temporizaciones.

De la misma forma el riesgo 470 *fatiga mental por respuesta* y 480 *fatiga crónica* la sería susceptible de aparecer en cualquier trabajador y en cualquier puesto de trabajo debido a la propia actividad de la Empresa.

A continuación, se ha estimado mediante la valoración porcentual de los resultados anteriores, la presencia de los riesgos de carácter moderado (M) como el más importante en el conjunto de todas las actividades de la Empresa, obteniendo los siguientes valores:

- para el riesgo por caída a distinto nivel (010), aparece en 4 actividades de la Empresa, o sea, en el 23,5% de los procesos que se llevan a cabo en la jornada de trabajo, tenemos un riesgo moderado (M), debido seguramente porque se ha valorado la probabilidad como posible.

- para el riesgo por caída de objetos por desplome o derrumbamiento (030), aparece en 10 actividades con un porcentaje del 58,8%.
- en el caso del riesgo por choques contra objetos móviles (080), se considera que en 8 del total de las actividades nos podemos encontrar este riesgo, con un 47,0%.
- Siguiendo con la descripción de los resultados obtenidos, destaca el riesgo por explosión (200) en dos actividades fundamentales como son los procesos de fabricación en el interior de la nave, con un porcentaje del 11,7%.
- para el riesgo por atropellos o golpes con vehículos (230), se han considerado todos los procesos que conllevan la producción en el interior de la nave, incluyendo siete actividades con un 41,1%.

Se advierte que los riesgos derivados de la fatiga concentran altos porcentajes de exposición, probabilidad y consecuencias que dan un riesgo de carácter moderado (M).

- para el riesgo por fatiga física por posición (410), se ha considerado que puede aparecer en 13 de las actividades con un porcentaje del 76,4%.
- para el riesgo por fatiga física por desplazamiento (420), se ha considerado que puede aparecer en 4 de las actividades con un porcentaje del 23,5%.
- para el riesgo por fatiga física por esfuerzo (430), se ha considerado que puede aparecer en 8 de las actividades con un porcentaje del 47,0%.
- para el riesgo por fatiga física por manejo de cargas (440), se ha considerado que puede aparecer en 7 de las actividades con un porcentaje del 41,1%.
- para el riesgo por fatiga física por manejo de cargas (450), se ha considerado que puede aparecer en 7 de las actividades con un porcentaje del 41,1%.
- para el riesgo por fatiga física por recepción de material (460), se ha considerado que puede aparecer en 4 de las actividades con un porcentaje del 23,5%.
- para el riesgo por fatiga física por manejo de cargas (470), se ha considerado que puede aparecer en 11 de las actividades con un porcentaje del 64,7%.
- para el riesgo por fatiga física por manejo de cargas (480), se ha considerado que puede aparecer en 11 de las actividades con un porcentaje del 64,7%.

Una vez identificados y valorados cuantitativamente los riesgos, y considerando el carácter moderado (M) como el más importante en el conjunto de todas las actividades que se realizan en la Empresa, se ha estimado mediante valor porcentual, la incidencia de los riesgos en una determinada actividad, estancia o proceso de trabajo, obteniendo los siguientes resultados.

En primer lugar el riesgo **410 por la fatiga física por posición**, con un 76,4%, aparece en más ocasiones con un carácter moderado (M), necesitando una corrección urgente, y con un periodo de implantación determinado. De acuerdo con las recomendaciones del INSHT en el documento "Evaluación de riesgos laborales", se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas.

En segundo lugar el riesgo **470 por la fatiga mental por respuesta y el 480 mental crónica**, con un 64,7%, aparece con un carácter moderado (M), necesitando las mismas actuaciones y temporización que en el anterior caso.

En cualquier caso, éstas actuaciones deberán abarcar tanto a las necesidades del sistema de gestión, en cuanto a la generación de procedimientos, como a las necesidades de materiales transferidas a lugares de trabajo, a los equipos de protección y a la formación.

9.4 Equipos de protección (EPI's)

Los operarios de la maquinaria del interior de la nave cuentan con los adecuados equipos básicos de protección individual, para cada situación de riesgo a la que se enfrentan y que conservan controlados y mantenidos.

La aparición de una nueva situación de riesgo deberá llevar implícita una revisión en las necesidades de seguridad laboral, que si fueran necesarias se complementarían con las anteriores. Se elaboraría una lista de chequeo de los Epi's para completarlos antes de acudir al lugar de trabajo, pasando a formar parte del sistema de gestión.

10.-PROPUESTAS DE MEJORA Y PRIORIZACION DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS.

10.1 Introducción

De acuerdo con la metodología aplicada con el método Fine, para la clasificación de los valores de magnitud de riesgo que es equivalente a la propuesta por el INSHT en el documento “*Evaluación de Riesgos Laborales*”, se propone adoptar para los factores calificados como *Moderado (M)* y *Tolerable (TO)* unas medidas preventivas y correctoras que se implantarán con prioridad alta y muy alta, según las circunstancias. Entre uno y tres meses. Para el factor calificado como *Trivial (T)* no se proponen medidas a adoptar ni una acción específica, aunque se deberán mantener las condiciones que dan lugar a esta valoración.

Los niveles de riesgos indicados forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la *Tabla 15.- Magnitud del riesgo* se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisiones; además, indica que los esfuerzos requeridos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo. *Fuente: “Evaluación de Riesgos Laborales” INSHT.*

Comenzaremos el análisis de la priorización con el orden y limpieza durante los procesos de producción en el interior de la nave; se propone el establecimiento de **un procedimiento por el cual se eviten** los tropiezos que suelen dar lugar a **la caída al mismo nivel (020)**, (aunque este riesgo tiene un carácter Trivial (T) debido a la consecuencia final, se cita porque su valor de probabilidad de resultar afectado es muy posible); continuamos con **la caída de objetos por desplome (030) y los choque contra objetos móviles (080)**, que son debidos en gran parte al exceso de materiales que se acumulan en los lugares de tránsito que comunican las distintas zonas de trabajo.

Otro de los riesgos de carácter moderado (M) son los derivados de **la explosión (200)**, en el interior de la nave debido a la posibilidad de deflagración de productos a presión e inflamables utilizados en las soldaduras; para evitarlo se propone establecer **un programa de mantenimiento** de los sistemas de control y seguridad de los útiles y equipos utilizados en los trabajos de soldadura.

En relación con los accidentes, otro riesgo de carácter moderado (M) es el **atropello o golpes con vehículos (230)**, derivados del tránsito de maquinaria de transporte y grúa puente, para lo cual se propone un sistema de señalizaciones en las zonas de paso donde la precaución será máxima y complementada con la instalación de avisadores de maquinaria en movimiento tanto lumínicos como sonoros.

La **fatiga física** es otro de los riesgos de carácter moderado (M) que en cada uno de sus apartados (por posición (410), por desplazamiento (420), por esfuerzo (430) y por manejo de cargas (440)), son debidos en gran parte a un exceso de confianza en las posibilidades de resistencia física del cuerpo del trabajador. Se propone un programa de información y formación que conciencien al propio trabajador en sus límites físicos en materia de seguridad y salud.

Del mismo modo la **fatiga mental** es uno de los riesgos de carácter moderado (M) que en cada uno de sus apartados (por recepción de material (450), por tratamiento de la información (460), de respuesta (470), o crónica (480)), son debidos generalmente por causas de un exceso de carga de trabajo que merma la resistencia física del trabajador. Se propone un sistema de agilización de tareas ordinarias que permitan periodos de descanso y alternancia en las rutinas laborales del trabajador.

En general la fatiga que suele ser habitual tanto en los trabajos de fabricación, mantenimiento y en el movimiento de materiales pesados como en los de administración. Se deben hacer esfuerzos para reducir este riesgo, determinando la inversión que suele ser de poca importancia económica pero precisa y necesaria. Las medidas correctivas deben implantarse en un periodo determinado y cuando el riesgo este asociado a una consecuencia extremadamente dañina, se precisará una acción posterior para establecer, con más exactitud, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

También se puede observar otra concentración de riesgos de carácter Tolerable (TO), aunque la consecuencia se ha considerado como leve, que dan como resultado un riesgo sin necesidad de mejora preventiva aunque se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. No obstante y siguiendo los criterios sugeridos en la tabla “*Evaluación de riesgos laborales*” –INSHT, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

10.2 Formación

La implantación de nuevos procedimientos de trabajo o de gestión ha de precisar de la información y formación de los trabajadores afectados por ello.

En este caso hay procedimientos que se deben mejorar mediante la formación, como la fatiga física (por posición **(410)**, por desplazamiento **(420)**, por esfuerzo **(430)** y por manejo de cargas **(440)**); para prevenir y en su caso corregir estos riesgos se propone un programa de información y formación que conciencien al propio trabajador en sus límites físicos en materia de seguridad y salud.

Como también se ha detectado una concentración de riesgo en torno a la posible enfermedad profesional debida a la fatiga mental **(470)** y crónica **(480)** debida a la carga de trabajo y falta de periodos de descanso y alternancias en las tareas, por lo que se propone un programa de información y formación que conciencien al propio trabajador en sus límites físicos en materia de seguridad y salud.

Otro riesgo de accidente de carácter moderado (M) debido al choque contra objetos móviles (080), se debe fundamentalmente a las actividades por el movimiento de piezas elaboradas de una zona a otra en sus diferentes desplazamientos. Es por tanto muy importante el manejo del puente grúa, para lo que se hará imprescindible mantener la formación en el manejo de este tipo de equipos.

10.3 Priorización de las medidas correctoras

De acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos que se muestran en las Tablas 18 y 19, resumimos en la siguiente Tabla.- 20, la priorización de las medidas correctoras y el seguimiento de implementación de las mismas quedarían de la siguiente forma:

<i>Factores de riesgo (FR)</i>	<i>Tiempo en implementar la acción</i>			<i>(%) de puestos de trabajo afectados</i>
	<i>1er mes</i>	<i>2do mes</i>	<i>3er mes</i>	
410	X			76,4%
470	X			64,7%
480	X			64,7%
030	X			58,8%
080	X	X	X	47,0%
430	X	X	X	47,0%
440	X	X	X	41,0%

<i>450</i>	X	X	X	<i>41,0%</i>
<i>230</i>	X	X	X	<i>41,0%</i>
<i>010</i>	X	X	X	<i>23,5%</i>
<i>460</i>	X	X	X	<i>23,5%</i>
<i>420</i>	X	X	X	<i>23,5%</i>
<i>200</i>	X	X	X	<i>11,7%</i>
<i>Visitas a realizar</i>	O		O	

De acuerdo con la metodología aplicada, para los factores calificados como Moderado (M), se propondrán medidas preventivas y correctoras que se implantarán con prioridad alta y muy alta, según su incidencia en los puestos de trabajo afectados, entre uno y tres meses.

11.-CONCLUSIONES.

Del estudio realizado en el presente Trabajo Fin de Máster, se puede concluir lo siguiente:

- La empresa ha colaborado de forma positiva tanto en la atención prestada en las visitas realizadas, como en la comunicación posterior en la resolución de dudas y cuantas aclaraciones fueron necesarias sirva el agradecimiento a su buen hacer y las facilidades mostradas
- De acuerdo con los resultados obtenidos en el reconocimiento del centro de trabajo se puede considerar que la Empresa presenta las características típicas del sector metal-metálico, que las instalaciones son las adecuadas para la función que deben cumplir, que el orden y limpieza de las zonas de trabajo se pueden considerar como aceptables, aunque son siempre mejorables
- Los procedimientos de trabajo que se desarrollan a diario en la Empresa presentan un tratamiento genérico por hábito o costumbre, a la acción preventiva, que tienen implicaciones importantes en materia de seguridad laboral.
- De acuerdo con los resultados obtenido, y debido a la variedad de trabajos que se realizan en la empresa, los profesionales tiene que ser muy cualificados. Este forma de trabajar, típica del sector, implica que el mismo operario puede estar realizan actividades distintas de forma simultánea y no se es consciente de los riesgo a que está expuestos y por tanto no implementa las medidas protectoras adecuadas.
- Mediante los resultados que aparecen en las *Tablas 18 y 19* resumen de la valoración cuantitativa del riesgo, podemos considerar los FR 410, 470 y 480 como los más relevantes de la Empresa con la siguiente valoración:
 - el FR 410 que indica la fatiga física por posición, aparece con la valoración de FR moderado (M) en 13 de las actividades
 - el FR 470 y FR 480, afectan al 64,7% de las actividades de la Empresa, van valoración moderado (M), necesitando las mismas actuaciones y temporización que en el anterior caso.

- Como consecuencia de los resultados obtenidos en la realización del presente Trabajo Fin de Máster, se ha informado a los responsables de la empresa de los resultados obtenidos y la conveniencia de realizar las medidas correctoras indicadas

Es de destacar la que la realización y puesta en práctica de las medidas de Seguridad y Salud indicadas la presente Tesis de Máster, mejorara las condiciones de trabajo, proporcionando a los empleados de la empresa un ambiente de trabajo seguro y saludable.

12.-BIBLIOGRAFIA.

11.1 Legislación (por fechas)

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

BOE nº 269 10-11-1995

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Artículo 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 22bis.2, 30.2, 30.3, 35.1, 36.1, 37.1)

REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

(Anexo VII)

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.

(Artículo 3, 4)

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

BOE nº 104 01-05-2001

11.2 Otra normativa y Manuales (por orden alfabético)

- *Código CENAE 2014*

http://www.codigoscnae.es/buscar_cnae.php (Mar-2014)

- *“Estudio evolutivo del sector del metal”*

<http://www.fundaciontriptartita.org/almacen/webpubpro/textbase/aacc02/anexos/20020084.pdf>

Fundación tripartita (Federación Minero metalúrgica de CC.OO), (Metal, Construcción y Afines de UGT) y (la Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal)

- *Manual para la implantación de un plan de PRL en la empresa – Junio 2005*

OSALAN Instituto Vasco de seguridad y Salud – (Gob. Vasco)

- *Manual de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Metal.pdf*

MC MUTUAL, Mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social nº1 <http://www.mc-mutual.com> (sep-2013)

- *Siniestralidad Laboral - Periodo ene 2012- Dic-2012*

INSHT_ Ministerio de empleo y SS. Gobierno de ESPAÑA