

UNIVERSIDAD EMPRESARIAL SIGLO 21



LICENCIATURA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

“EVALUACION DE RIESGO EN MAQUINAS DE MAN-SER”

“RISK ASSESSMENT IN MAN - SER MACHINES”

Alumno: García Nicolás Daniel Ramón

DNI: 30.634.069

Legajo: VHYS00761

Tutor: Hoyos, Hernán Carlos

RESUMEN

La empresa “MAN-SER Productos y servicios industriales”, es una metalúrgica ubicada en la ciudad de Córdoba, dedicada a la fabricación de tornos y centros de mecanizado, actualmente cuenta con treinta empleados que desarrollan sus actividades laborales, cubriendo así, todos los puestos de trabajo esenciales. La empresa fue fundada el 15 de octubre del año 1995, años después amplió su parque de máquinas, lo cual lo llevó a convertirse en una empresa proveedora de importantes compañías automotrices y agroindustriales. Hoy a más de dos siglos de su inauguración no solamente es imprescindible contar con innovación tecnológica para poder estar a la altura de la competencia y satisfacer al mercado sino también porque puertas adentro puede ser una posible problemática en términos de seguridad, si esta no se trata como tal.

Si bien para las empresas adquirir un equipo o máquina homologada da una tranquilidad en términos de seguridad, muchas veces no es una garantía suficiente de eliminación de riesgos. Sin duda hay que evaluar los riesgos ratificando que este tiene las características apropiadas, y que el entorno de utilización es acorde a las condiciones especificadas.

El objetivo principal de este caso será minimizar y eliminar riesgos procedentes de una máquina, aplicando diferentes herramientas de evaluación del estado de seguridad actual de su maquinaria, incluyendo un análisis de los principales riesgos en cada una de las máquinas, una evaluación de las medidas de reducción de riesgos existentes y recomendaciones prioritarias para mejorar la seguridad.

La optimización de los procesos productivos trae una variedad de beneficios, para quienes operan y para la empresa misma, mejora la salud, aumenta la productividad, disminuye los costos, entre otros.

Palabras claves: Evaluación de máquinas – Riesgo laboral – Medidas mitigadoras.



ABSTRACT

The company "MAN-SER Industrial Products and Services" is a metallurgical company located in the city of Córdoba, dedicated to the manufacture of lathes and machining centers, currently has thirty employees who carry out their work activities, thus covering all positions work essentials. The company was founded on October 15, 1995; years later, it expanded its fleet of machines, which led it to become a supplier company for important automotive and agro-industrial companies. Today, more than two centuries after its inauguration, it is not only essential to have technological innovation to be able to keep up with the competition and satisfy the market, but also because indoors can be a possible problem in terms of security, if it is not treated as such.

Although for companies acquiring an approved equipment or machine gives peace of mind in terms of safety, many times it is not a sufficient guarantee of risk elimination. Undoubtedly, the risks must be evaluated confirming that it has the useful characteristics, and that the environment of use is in accordance with the specified conditions.

The main objective of this case will be to minimize and eliminate risks from a machine, applying different tools for evaluating the current safety status of its machinery, including an analysis of the main risks in each of the machines, an evaluation of the reduction measures of existing risks and priority recommendations to improve safety.

The optimization of production processes brings a variety of benefits, for those who operate and for the company itself, it improves health, increases productivity, reduces costs, among others.

Keywords: Evaluation of machines - Occupational risk - Mitigating measures.



INTRODUCCION

Según el consejo federal de inversiones (2016), en su informe del sector autopartista en la argentina, p.3, la Industria Metalmeccánica comprende un diverso conjunto de actividades manufactureras que, en mayor o menor medida, utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia y/o sus derivados, aplicándoles a los mismos algún tipo de transformación, ensamble o reparación. Asimismo, forman parte de esta industria las ramas electromecánicas y electrónicas.

Esta industria constituye un eslabón fundamental en el entramado productivo de la nación. No sólo por su contenido tecnológico y valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales. Prácticamente, todos los países con un desarrollo industrial avanzado cuentan con sectores metalmeccánicos consolidados.

En otros términos, es una industria de industrias, provee de maquinaria e insumos claves a la mayoría de actividades económicas para su reproducción, entre ellas, la producción manufacturera, la construcción, el complejo automotriz, la minería y la agricultura, entre otros. Asimismo, fabrica bienes de consumo durables que son esenciales para la vida cotidiana, como heladeras, cocinas, estufas, artefactos de iluminación, equipos de refrigeración y electrónicos entre otros. Gran parte de ellos son elaborados con una sustancial participación de insumos nacionales, siendo también un sector clave para otras actividades económicas

La industria metalmeccánica está compuesta por pequeñas y medianas empresas de capital nacional con importante trayectoria en el mercado.

En los últimos años sus principales estrategias han combinado, privilegiando su atención en el mercado interno con la realización de apuestas importantes a la actividad exportadora.

Dentro del conjunto de medianas empresas se encuentra MAN-SER S.R.L, empresa cuyo directorio es familiar, dedicada y especializada en el diseño, fabricación e



implementación de soluciones industriales para diferentes necesidades y pertenece al sector metalúrgico, el cual se inscribe en el marco de la industria metalmecánica.

Según el manual de buenas prácticas de la Comisión Cuatripartita de la Actividad Metalmecánica (2016), p.14, el índice de siniestralidad en este sector se encuentra en descenso desde el año 2003, pero continúa siendo importante respecto a las demás industrias, por lo que los mantiene en alerta y ocupados en cuanto al desarrollo de una cultura preventiva y en la mejora de la calidad de vida laboral de estos trabajadores. Dentro de este rubro los riesgos predominantes suelen ser los mecánicos y ergonómicos.

En la mayoría de los casos se suele pasar por alto este tipo de relevamiento, lo cual como consecuencia directa de ello suele impactar sobre la integridad física de los colaboradores.

Dada esta información se sugiere a la empresa MAN-SER S.R.L, realizar una evaluación preliminar del sistema de seguridad de sus máquinas para poder reducir los riesgos que esta conlleva a la hora de su operatividad.

ANALISIS SITUACIONAL

El estudio de caso, se desarrollará sobre la empresa “MAN-SER Productos y servicios industriales”

El principal objetivo del estudio de caso que se llevará a cabo, será hacer foco en la evaluación y reducción de riesgos de máquinas de acuerdo a la norma ISO 12100, con el fin de obtener el valor del nivel de riesgo presente en cada actividad de la máquina y así programar medidas mitigadoras para reducir este.

El riesgo significativo de la organización es de naturaleza mecánica. Si bien el campo es bastante amplio nuestro trabajo se centrará sobre aquellas actividades que la persona tenga que hacer uso de maquinarias.

El personal de la empresa desempeña diversas tareas sobre diferentes máquinas, entre ellas: corte, plegadora, soldadora y centro de mecanizado, se amplía a continuación:

➤ Corte:

Maquina empleada para realizar diferentes tipos de cortes de metales (hierro, acero, aluminio, etc.) de espesores variados. El corte se lleva a cabo por la intercesión de dos cuchillas, la cuchilla superior se mueve junto con la corredera de cierre, mientras que la cuchilla inferior se sujeta a la mesa. El material (chapa) suele ingresar por un de bobinador ubicado en la parte posterior de la máquina y puede deslizarse de manera manual o automática. El sistema de accionamiento suele ser automático o manual mediante, pedal, barra o pulsadores, pudiendo consistir más de un sistema en algunas ocasiones.

Las fuentes de energía de este tipo de máquinas suelen ser:

- Eléctrico, alimentación principal: 3 x 380V / 50Hz
- Eléctrica, comando de componentes: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de contactores: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de electroválvulas: 24 Vdc

- Neumática, presión: 6 bar

En cuanto a las medidas de protección técnica estos tipos de equipos suelen estar equipados de sistemas de enclavamiento con final de carrera, parada de emergencias, interruptor de rearme, comandos bimanuales, protecciones perimetrales y llaves selectoras, por su antigüedad carecen de sistemas dispositivos de señalización, protecciones de cara frontal y posterior y relé de seguridad.

Los riesgos específicos derivados de la maquina son: aplastamiento, atrapamiento, caída de objetos, contacto eléctrico, cortes, punciones, exposición a carga térmica, exposición a vibraciones, exposición ruido, golpes con objetos, golpes con partes móviles, incendio, ingestión de productos químicos, postura forzada, proyección de partículas, sobreesfuerzo.

➤ Plegadora:

Maquina empleada para realizar operaciones de plegado o doblado, que implica la deformación de una chapa para que adopte un ángulo con respecto a un eje, en la mayoría de los casos, es recto. El principio básico del plegado de chapas se basa en el impacto que produce un volante de inercia mediante una fuerza, generando energía para poner en marcha el pisador (alojamiento del punzón), que al impactar con la matriz ubicada en la base este le da la forma demandada. El sistema de accionamiento suele ser manual mediante, pedal, barra o pulsadores, pudiendo consistir más de un sistema en algunas ocasiones.

Las fuentes de energía de este tipo de máquinas suelen ser:

- Eléctrica, alimentación principal: 400V, 3+N, 50Hz
- Eléctrica, comando de componentes: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de contactores: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de electroválvulas: 24 Vdc
- Neumática, presión: 7 bar
- Hidráulica, presión: n/d

En cuanto a las medidas de protección técnica estos tipos de equipos suelen estar equipados de sistemas de enclavamiento con final de carrera, parada de emergencias, interruptor de rearme, comandos bimanuales, protecciones perimetrales y llaves selectoras, por su antigüedad carecen de sistemas dispositivos de señalización, protecciones de cara frontal y posterior y relé de seguridad.

Los riesgos específicos derivados de la maquina son: aplastamiento, atrapamiento, caída de objetos, contacto con productos químicos, contacto eléctrico, cortes, punciones, exposición a carga térmica, exposición a vibraciones, exposición ruido, golpes con objetos, golpes con partes móviles, incendio, ingestión de productos químicos, postura forzada, proyección de partículas, sobreesfuerzo.

➤ Soldadoras:

Maquinas empleadas para realizar operaciones de conformación o unión de materiales metálicos, por diversos procesos, usualmente lograda a través de la coalescencia (fusión) utilizando calor, presión o ambos sistemas al mismo tiempo. El principio básico de esta operación es soldar dos componentes metálicos con un robot que se ubica dentro de una celda de seguridad, la carga de los componentes se realiza en una Golden Zone, al salir de esta el robot comienza a realizar la operación. El sistema de accionamiento suele ser automático (retirándose de la zona de riesgo) o manual mediante, pedal, barra o pulsadores, pudiendo consistir más de un sistema en algunas ocasiones.

Las fuentes de energía de este tipo de máquinas suelen ser:

- Eléctrica, alimentación principal: 400V, 3+N, 50Hz
- Eléctrica, comando de componentes: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de contactores: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de electroválvulas: 24 Vdc
- Neumática, presión: 7 bar

- Hidráulica, presión: n/d

Los riesgos específicos derivados de la maquina son: aplastamiento, atrapamiento, caída de objetos, contacto con material caliente, contacto con productos químicos, contacto eléctrico, cortes, punciones, exposición a carga térmica, exposición a vibraciones, exposición ruido, golpes con objetos, golpes con partes móviles, incendio/explosión, postura forzada, proyección de partículas, sobreesfuerzo.

➤ Centro de Mecanizado (Torno paralelo y CNC):

Maquinas empleadas para realizar múltiples operaciones bajo el comando de CNC, su principal proceso es la conformación de piezas mediante la eliminación de material, ya sea por abrasión o arranque. El principio de funcionamiento de esta máquina puede variar dependiendo de la actividad a realizar, en el caso de la abrasión es a través de un husillo que hace girar un material y es atacado por una herramienta ubicado sobre un eje fijo que realiza la acción mecánica de rozamiento y desgaste provocando la erosión o desgaste del mismo, en cambio en el proceso de arranque la herramienta de corte es la que habitualmente gira sobre el usillo penetrando sobre el material que se ubica en una base fija, en ambos casos el material de la herramienta de corte debe ser de mayor dureza que el material a trabajar.

El sistema de accionamiento suele ser semi automático (retirándose de la zona de riesgo) o manual mediante, pedal, barra o pulsadores, pudiendo consistir más de un sistema en algunas ocasiones. Las fuentes de energía de este tipo de máquinas suelen ser:

- Eléctrica, alimentación principal: 3 x 220/380 +N + T/ 50Hz
- Eléctrica, comando de componentes: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de contactores: 24 Vdc
- Eléctrica, comando de electroválvulas: 24 Vdc
- Neumática, presión: 6 bar

- Hidráulica, presión: 30 bar

Los riesgos específicos derivados de la maquina son: aplastamiento, atrapamiento, caída de objetos, contacto con material caliente, contacto con productos químicos, contacto eléctrico, cortes, punciones exposición a carga térmica, exposición a vibraciones, exposición ruido, golpes con objetos, golpes con partes móviles, incendio/explosión, ingestión de productos químicos, postura forzada, proyección de partículas, sobreesfuerzo.

En base a información obtenida por la Agencia ejecutiva para la salud y seguridad (Health and Safety Executive), fundada por el parlamento del Reino Unido en el año 1975, la gran mayoría de los responsables de adquisición de maquinarias dan por sentado que estas son seguras al momento de comprarlas, sin embargo, de acuerdo con la comisión de salud y seguridad del Reino Unido (HSE), el 44 % de los accidentes relacionados con el control de seguridad tiene su origen en la etapa de especificación del proyecto, es decir, con anterioridad a la entrega de la máquina. Esta es solo una de las razones por las que el usuario final de una máquina tiene la responsabilidad legal de llevar a cabo sus propias evaluaciones de riesgo y equipos de trabajo, tanto antes de poner la máquina en servicio como periódicamente a lo largo de su vida útil. 20 %. Incluso después de la evaluación de riesgos, otro 20 % de los accidentes relacionados con controles de seguridad se debe a modificaciones del usuario y a la integración en la línea de producción, es decir, después de la puesta en marcha y de la puesta en servicio de la máquina.

Toda empresa está compuesta por sistemas, estos tienen como alcance las bases de la Política Integrada de Gestión, Objetivos y Metas estratégicamente alineadas a los a los Procesos de Planeación, Ambiente y Seguridad, Gestión, Administración de Recursos y Mejora Continua y el fin de alcanzar la satisfacción de los actores internos y externos que participan en el SGI y el cumplimiento de los requisitos legales exigidos.



Cuando la sinergia de estos no es compatible, el sistema pierde eficacia. Lo mismo ocurre con los sistemas seguridad, la falta de interacción de los mismos conlleva a fallar desencadenando en posibles accidentes y así pudiendo dañar la salud de las personas.

Desde el estudio del caso se persigue, a través de esta propuesta, la búsqueda de optimización de condiciones a través de una correcta evaluación de riesgos desarrollada sobre las máquinas de la industria MAN-SER, como base de acción preventiva para reducir la posibilidad de generación de accidentes

Según José Manuel Picó Amador, en su libro Seguridad e higiene en el trabajo “Técnica de prevención de riesgos laborales”, 2007, p.123:

La evaluación de riesgos constituye la base de partida de la acción preventiva, ya que a partir de la información obtenida con la valoración podrán adoptarse las decisiones precisas sobre la necesidad o no de acometer acciones preventivas. Estando considerada como instrumento esencial del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

Frecuentemente, son contados los factores que se deben dar para generar un accidente, es por ello que es crucial desde el punto de vista de la seguridad llevar a cabo evaluaciones de riesgos a máquinas para definir nuevos estándares de seguridad, en robustecer su sistema y tener una evaluación cuantitativa del riesgo de una con respecto a las otras para así trazar un mapeo de prioridades.

Las organizaciones de Argentina se apoyan en la Ley 19.587, ley 24577 con sus respectivos decretos para no poner en peligro la integridad de los recursos humanos y el de sus instalaciones. Solo un porcentaje reducido de estas se apoyan sobre otras normas con el fin de intentar mejorar su desempeño de seguridad y salud laboral, como lo son las normas BS 8800 e ISO 45001, son normas standards de sistemas de gestión que especifican requisitos para preparar y valorar un sistema de SySO para lograr un ambiente laboral seguro. En Argentina existe una norma equivalente, la norma IRAM 3800.



Haciendo foco en la finalidad de nuestro trabajo “Evaluación de riesgo de maquina”, podemos decir que las exigencias legales relacionadas con maquinaria están basadas en la Ley de “Higiene y Seguridad en el Trabajo” N° 19.587 de 1972, cuyo “Decreto Reglamentario N° 351/79, Capítulo 15: Máquinas y Herramientas” determina en su artículo 103 que:

“Las máquinas y herramientas usadas en los establecimientos, deberán ser seguras y en caso de que originen riesgos, no podrán emplearse sin la protección adecuada.”

Para garantizar un correcto procedimiento de la evaluación de riesgo, la metodología empleada se ajusta a los principios y recomendaciones de la norma internacional ISO 12100:2010, “Seguridad de las máquinas – Principios generales para el diseño – Evaluación del riesgo y reducción del riesgo”.

El diseño de las medidas técnicas de protección será basado en el concepto de “seguridad funcional” introducido por la norma IEC 61508:1998 y aplicado a maquinaria por la norma internacional ISO 13849-1:2006 (sucesora de la IEC 954-1). Cuando ha sido tecnológicamente posible, las funciones de seguridad recomendadas respondieron al principio de “seguridad dinámica”, por el cual se procura un diseño de las medidas de protección que sea fácil de usar, y se adapte automáticamente a las situaciones peligrosas.

Como resumen global del trabajo, se proporcionará una Planilla de Priorización de Riesgos que indica la peligrosidad relativa de los subconjuntos y máquinas analizadas, al efecto que “MAN-SER Productos y servicios industriales” pueda decidir la asignación de recursos más óptima para elevar el nivel de seguridad general de su planta

DIAGNOSTICO INSTITUCIONAL

La empresa “MAN-SER Productos y servicios industriales”, es una empresa familiar fundada por el Sr Luis Mansilla, a principio de los noventa, se desenvuelve en el rubro metalmecánico produciendo máquinas y componentes metálicos para industrias, siendo proveedora de varias empresas importante de la Argentina apuntando principalmente a industrias de las provincias de Córdoba, Tucumán, Buenos Aires, San Luis y Santa Fe.

Es una empresa que actualmente se ubicada en la calle 2 de septiembre 4724, barrio San Pedro Nolasco, Córdoba.

Su dotación es de 30 empleados, donde se desenvuelven cubriendo distintos tipos de roles de la organización, además cuenta con apoyo de asesores externos en el área Contable, Jurídico e Higiene y Seguridad.

La fecha funcional se considera en el año 1995, donde la empresa se instaló en su propia planta.

A principio de los 00´ dejó de ser una empresa unipersonal para ser una S.R.L.

Con el correr de los años la organización comenzó a tener importantes logros, dado eso en el año 2009, los hijos del fundador, Julián y Melina Mansilla, tomaron las riendas de la dirección y en el año 2012 inauguraron una planta industrial nueva y proyectan nuevas unidades de negocios.

Hacer un diagnóstico genérico de la organización no es una actividad sencilla es por ello que utilizaremos la Matriz FODA, fortalezas- oportunidades-debilidades- amenazas para tener un análisis más detallado de los factores internos y externos que pueden afectar a la misma.

Según el consejo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007), en su documento de Fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos, Directrices para evaluar las necesidades de fortalecimiento de la



capacidad, p. 139. Describe al análisis FODA como instrumento de planificación estratégica que puede utilizarse para identificar y evaluar las fortalezas y debilidades de la organización (factores internos), así como las oportunidades y amenazas (factores externos). Es una técnica sencilla, que puede emplearse como instrumento del libre intercambio de ideas para ayudar a presentar un panorama de la situación actual. El proceso de realización de un análisis FODA ayuda a conseguir una comprensión común de la “realidad” entre un grupo de personas de una determinada organización. De esa manera, resulta más fácil comprender e identificar los objetivos y necesidades fundamentales de fortalecimiento de capacidad, así como las posibles soluciones.

Un análisis FODA consta de dos partes:

- Un análisis de la situación interna (fortalezas y debilidades). Este análisis debería basarse únicamente en el presente, es decir, las fortalezas y debilidades existentes en ese momento. No se trata de identificar fortalezas o debilidades futuras o posibles.
- Un análisis del entorno exterior (oportunidades y amenazas). En él deberían tenerse en cuenta la situación real (amenazas existentes, oportunidades desaprovechadas) y las tendencias probables.

Fred R. David (2013) amplía y detalla en su libro *Conceptos de administración estratégica*, pp. 200-201, lo siguiente: La matriz de las amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas (FODA) es una herramienta de ajuste importante que ayuda a las organizaciones a crear cuatro tipos de estrategias: estrategias de fortalezas y oportunidades (FO), estrategias de debilidades y oportunidades (DO), estrategias de fortalezas y amenazas (FA) y estrategias de debilidades y amenazas (DA). El ajuste de los factores externos e internos es la parte más difícil de desarrollar en una matriz FODA y requiere un criterio acertado (además de que no

Situación actual de la empresa, a través de F.O.D.A:

<p>Factores Internos</p>	<p>FORTALEZAS (F)</p> <p>F1 - Implicancia de la Dirección y del todo el personal de la organización en la Gestión de Seguridad y en la mejora continua.</p> <p>F2 - Campañas de concientización de Seguridad</p> <p>F3 - Reducción de accidentes y enfermedades profesionales</p>	<p>DEBILIDADES (D)</p> <p>D1 - Escaso mapeo de riesgos laborales de la empresa teniendo en cuenta mejoras/ oportunidades. Sobré todo aquellos que tienen que ver con incendio.</p> <p>D2 - Escasa sensibilización en Seguridad de las personas que realizan trabajos bajo el control de la organización (Proveedores / Contratistas).</p>
<p>Factores Externos</p> <p>OPORTUNIDADES (O)</p> <p>O1 - Sectores y empresas cada vez más concientizados en temas de seguridad</p> <p>O2 - Mejorar los procesos de planta para cumplir con las normativas exigidas</p>	<p>ESTRATEGIAS (FO)</p> <p>- Comprometer a la dirección con el sistema de Gestión de Seguridad.</p> <p>- Fomentar capacitaciones relacionadas a Seguridad.</p> <p>- Promover la mejora continua</p>	<p>ESTRATEGIAS (DO)</p> <p>- Dar a conocer a la dirección la importancia que con lleva trabajar en un mercado más concientizados en temas de Seguridad.</p> <p>- Elaborar mapeo de riesgos para realizar planes de acciones a los más significativos</p>
<p>AMENAZAS (A)</p> <p>A1 - Futura aprobación de legislaciones de Seguridad más restrictiva.</p> <p>A2 - Situarse fuera del anillo urbano, mayor índice de siniestralidad de las empresas que se encuentra en esta situación.</p> <p>A3- Pandemia a nivel mundial.</p>	<p>ESTRATEGIAS (FA)</p> <p>-Cumplimentación de ordenanzas/ decretos de Seguridad.</p> <p>- Fomentar campañas de seguridad vial</p> <p>- En robustecer el protocolo de bioseguridad de la empresa.</p>	<p>ESTRATEGIAS (DA)</p> <p>-Realización de informe de tránsito y aplicación de medidas para evitar los puntos de con gestión.</p> <p>- Evaluar a los proveedores para aumentar su target en materia de seguridad.</p>

Fuente: Elaboración propia

➤ Deducción de FODA:

La visión de la empresa es ser reconocida a nivel nacional y en Latinoamérica por la confiabilidad de sus productos y la calidad de sus servicios, por lo que indirectamente los conlleva a ser innovadores y estar a la altura de lo que demanda el mercado que en muchas ocasiones viene acompañado con estándares exigentes en términos de seguridad.

Se observa un fuerte compromiso por parte de la dirección en materia de Seguridad, se percibe una política enfocada en la seguridad y salud ocupacional, por lo que hace a la organización una empresa que se puede adaptar a los cambios, enfrentando amenazas y debilidades.

Por contrariedad, se puede deducir que sufre lo que sufre todas las organizaciones, atacar causas raíces de aquellos agentes de riesgos más predominantes como lo pueden ser los riesgos laborales intrínsecos y extrínsecos, que varían notablemente en cuanto al contexto en el que se originen, un claro ejemplo de esto es lo ocurrido recientemente a nivel mundial (Covid-19), en el cual las empresas deben asumir un riesgo no contemplado en sus matrices de riesgos iniciales y así tomar medidas preventivas pertinentes.

MARCO TEORICO.

Para conocer y comprender la situación en la que las empresas dejan de lado temas emergentes como una evaluación de riesgo de máquinas debemos mirar nuestro pasado.

La historia nos dice que, si bien nuestro país ha tenido un desarrollo industrial importante en los últimos años, durante su crecimiento debió apoyarse en los países más desarrollados para contemplar todas las necesidades en su crecimiento económico.

Para entrar en detalle validaremos lo descripto haciendo foco en lo expuesto por Lavarrelo, Pablo y Mancini, Matías y Sarabia, Marianela (2017). Respuestas nacionales frente a la desindustrialización. Algunas lecciones de la política industrial de Argentina 2003-2015. Cuadernos del CENDES, 34 (95), 67-89.

Argentina experimentó entre los años 70 y 90 uno de los procesos de cambio estructural regresivo más fuertes que se produjeron a nivel internacional, al adoptar un set de políticas de liberalización y apertura que llevaron a la destrucción de las capacidades tecnológicas (e institucionales) acumuladas durante la postguerra, proceso que se expresó en la pérdida de peso absoluto y relativo de la actividad manufacturera en el PBI y en particular de los sectores ingeniería intensivos. En ese contexto de desindustrialización, Argentina, al igual que otros países de la región, muestra una ampliación de las brechas tecnológicas y de la heterogeneidad que se ve reforzada desde inicios de los años 2000, frente a la aceleración del cambio tecnológico en los países desarrollados (Abeles, et al., 2011).

Es así que deducimos que a diferencia de lo que ocurría en los países desarrollados, Argentina en ese entonces no contaba con un desarrollo acorde a su crecimiento por lo cual resulta difícil entender que durante el tiempo transcurrido se halla incentivado y supervisado a las empresas para mejorar los procesos y los métodos de trabajo, e indirectamente genero la ausencia de profesionales especializados en seguridad de máquinas. Por otra parte, Argentina carece de publicaciones relacionadas a la seguridad de máquinas, demostrando desinterés de

las distintas autoridades competentes en torno a temas críticos como lo pueden llegar a ser los accidentes desencadenados por estas.

En términos generales, existe una tendencia a implementar medidas de control no acorde a lo que especifica la Norma Internacional ISO 45001: 2018, Sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo, pp. 41-42:

“8.1.2 Eliminar peligros y reducir riesgos para la SST: La jerarquía de los controles pretende proporcionar un enfoque sistemático para aumentar la seguridad y salud en el trabajo, eliminar los peligros, y reducir o controlar los riesgos para la SST. Cada control se considera menos eficaz que el anterior a él. Es habitual combinar varios controles para lograr reducir los riesgos para la SST a un nivel que sea tan bajo como sea razonablemente viable.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar las medidas que se pueden implementar en cada nivel:

- a) Eliminación
- b) Sustitución
- c) Control de ingeniería, reorganización de trabajo, o ambos
- d) Controles administrativos
- e) Equipo de protección personal

Si trasladáramos nuestra problemática y quisiéramos tratar la misma como un eje de importancia deberíamos dirigir nuestra mirada a la Unión Europea, donde nace la Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas, la cual se aprobó en 1989.

En ese entonces los fabricantes de máquinas debieron adecuarse a nuevas normas para el diseño de las mismas, es así que en 1997 nace la primera publicación europea sobre la materia, UNE-EN 1050:1997 Seguridad de máquinas – Principios para la evaluación de riesgo.

Dos años después se publicó la norma internacional ISO 14121, idéntica a UNE-EN 1050.



Mientras ocurría lo acontecido el comité técnico ISO TC 199 comenzó con la tarea de revisar a norma ISO 14121 con el fin de reemplazar la norma UNE-EN 1050.

Dando lugar a una ida y vuelta de procesos apuntados a la mejora continua se llega a que en el año 2010 se publicó la norma UNE-EN-ISO 12.100 Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction, como la única versión y la que convalida a las normas anteriores. Este proceso no solo remplazo el contenido anterior si no también modifico la nueva Directiva Europea de Maquinaria (2006/42/EC).

Argentina, en su reglamentación de la Ley N° 19.587, aprobada por Decreto N° 351/79, capítulo 15, Máquinas y Herramientas, establece un marco general para el uso de las mismas. Sin embargo, de lo genérico que es el capítulo, determina que las maquinas deberán ser seguras por lo cual este punto representa para nuestro trabajo un eje de gran importancia.

DIAGNOSTICO Y DISCUSIÓN.

La empresa MAN-SER S.R.L. cuenta con un servicio de Higiene y Seguridad tercerizado, este responde directamente a la gerencia, por lo cual los lineamientos sugeridos son bien entendidos por el directorio, es por ello que se entiende que hay una sinergia de trabajo muy bien aplicada en la compañía y un interés enfocado en la mejora continua en términos de seguridad y salud ocupacional.

Los procesos productivos que se desenvuelven en la empresa vienen acompañados de riesgos, estos deben ser gestionados para minimizarse y en lo posible eliminarse. La ausencia de criterio para tratar los mismos deja expuestos a los trabajadores de la compañía a posibles accidentes.

Con el fin de evitar accidentes producidos por máquinas, se implementará un programa de evaluación y reducción de riesgos de máquina de acuerdo a la UNE-EN-ISO 12.100 Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction, la razón de aplicar esta metodología de trabajo es específicamente para abordar directamente sobre la causa raíz de la generación de accidentes, con el fin de obtener el valor del nivel de riesgo presente en cada actividad de las máquinas y así programar medidas mitigadoras para reducir este.

A partir de la realización de una evaluación inicial de los estados de las maquinas en términos de seguridad, utilizando y aplicando normas de evaluación de riesgos de máquinas, la organización podrá tomar conocimiento de los riesgos que no se observan a simple vista y así tomar medidas preventivas con el objetivo de implementar y mantener un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, garantizando un ambiente de trabajo seguro y saludable, para los colaboradores en el desempeño de sus tareas.

PLAN DE IMPLEMENTACION

El foco del trabajo es realizar una **evaluación inicial de seguridad de máquina, con una empresa idónea en el ámbito de certificaciones, el objetivo** del mismo será proveer a la empresa MAN-SER S.R.L., ubicada en la calle 2 de septiembre N° 4.724 del barrio San Pedro Nolasco en la provincia de Córdoba, **proporcionar un entorno seguro y saludable, prevenir posibles lesiones y deterioro a la salud del trabajador, y así proyectar una mirada enfocada hacia la mejora continua del desempeño de la seguridad y salud laboral.** Como parte de la estrategia para abordar el objetivo principal se establecerán tres objetivos específicos complementarios:

- Adecuar las máquinas a los mínimos niveles de protección legalmente exigibles,
- Diseñar las soluciones tecnológicamente más apropiadas para no interferir con la producción,
- Priorizar y justificar las asignaciones de recursos destinadas a las reducciones de riesgos

El enfoque de las evaluaciones será dirigido a las siguientes máquinas:

MAQUINA	DESIGNACION	SECTOR
Corte	PHT Machineries	Corte, plegado y punzado
Plegadora	PHT Machineries	Corte, plegado y punzado
Soldadora 1	Tig	Armado y soldaduras
Soldadora 2	Mig	Armado y soldaduras
Centro de mecanizado 1	Torno paralelo	Mecanizado
Centro de mecanizado 2	Torno CNC	Mecanizado

El trabajo a realizar se centrará en el cumplimiento de las disposiciones establecidas y su alcance girara en torno a los procesos productivos más relevantes de la organización, como



lo son las operaciones de plegado, corte, soldadura y mecanizado, en ellos se observan riesgos mecánicos significantes.

La metodología empleada se ajustará a los principios y recomendaciones de la norma internacional ISO 12100:2010, “Seguridad de las máquinas – Principios generales para el diseño – Evaluación del riesgo y reducción del riesgo”.

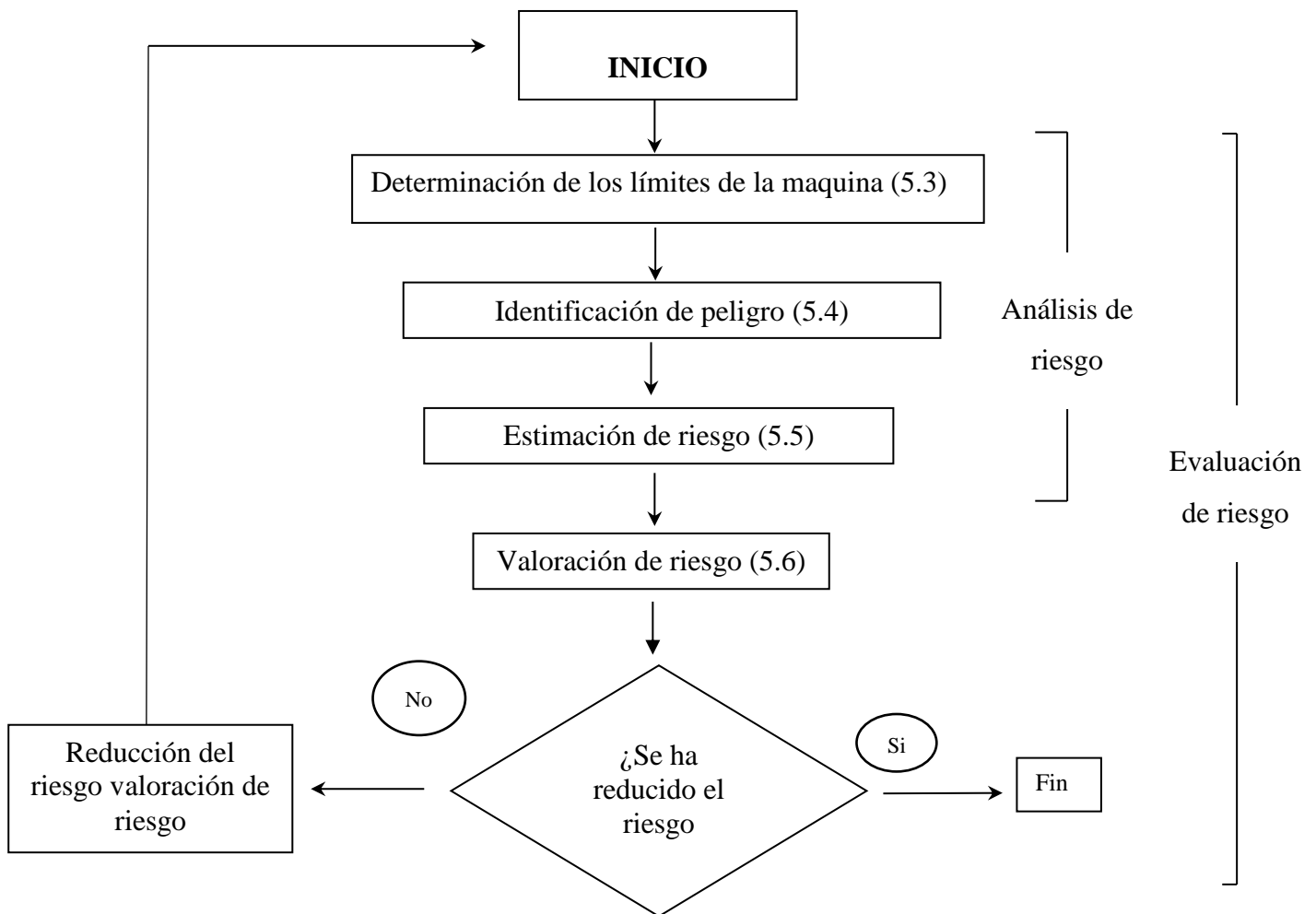



Figura 1 - Proceso iterativo de reducción de riesgos según EN ISO 12100

Teniendo la información relevante de cada máquina (manuales, planos eléctricos, documentación técnica, etc.) la disposición del personal y maquinas involucradas en la auditoria, se pudo definir el siguiente programa:

		Cronograma Implementación															
		Mes		ene-21													
		Días		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ítems	Descripción de las actividades	Responsables															
1	Relevamiento de condiciones iniciales (documentación existente).	Área de Tecnología de MAN - SER															
2	Reunión con los diferentes grupos de trabajo	Personal involucran te de MAN - SER y empresa que realizara el trabajo.															
3	Evaluación de máquina de corte	Hys, Tecnología, Producción, delegados y empresa que realizara el trabajo.															
4	Evaluación de máquina plegadora	Hys, Tecnología, Producción, delegados y empresa que realizara el trabajo															
5	Evaluación de máquina de soldadora 1	Hys, Tecnología, Producción, delegados y empresa que realizara el trabajo															
6	Evaluación de máquina de soldadora 2	Hys, Tecnología, Producción, delegados y empresa que realizara el trabajo															
7	Evaluación de máquina de centro de mecanizado 1	Hys, Tecnología, Producción, delegados y empresa que realizara el trabajo															
8	Evaluación de máquina de centro de mecanizado 2	Hys, Tecnología, Producción, delegados y empresa que realizara el trabajo															
9	Cierre de auditoria	Personal involucran te de MAN - SER y empresa que realizara el trabajo															
10	Elaboración de informes con su posible propuesta técnica para mitigar cada riesgo.	Empresa que realizara el trabajo															
Referencias																	
Programado																	
Realizado																	
Retrasado																	

Fuente: Elaboración propia

El equipo asesor estará conformado por dos auditores certificados en seguridad funcional, estos trabajaran de forma conjunta (en equipo) con todo el personal de la empresa que, con independencia de su cargo, pueda contribuir al desarrollo y fortalecimiento de los planes de prevención; es decir, requiere de la activa participación de los trabajadores expuestos al riesgo, los mandos intermedios, y los responsables de los procesos que sean capaces de analizar los riesgos generados en las tareas productivas, y decidir la conveniencia de aplicar las medidas de protección que correspondan.

Los equipos a cargo de esta labor, deben ser de no más de cinco integrantes (contando a los especialistas certificados), que tengan la debida disponibilidad para colaborar en la tarea, sean técnicamente competentes, y cuenten con el conocimiento pertinente de la máquina evaluada. En la etapa de análisis del riesgo, los operadores de las máquinas, supervisores de producción, y el personal de mantenimiento o ingeniería pueden ser los que más tengan que ofrecer en este proceso. Mientras que en la etapa de valoración y gestión del riesgo es determinante los puntos de vista de los gerentes de producción, supervisores de seguridad e higiene, supervisores de línea, y representantes de los trabajadores.

El trabajador que será observado debe ser experimentado y capaz de describir todas las partes del trabajo. Para reforzar la cooperación y participación total del trabajador, la razón del ejercicio tiene que ser claramente explicado antes del relevamiento.

Para asegurar la exactitud de las evaluaciones de riesgos, es imprescindible que toda la información proporcionada por los usuarios en la fecha del relevamiento sea completa y fidedigna y entendida por todos, para ello en la reunión de apertura de la auditoría; se deberá brindar un seminario de no menos de ocho horas al personal involucrado con el objetivo de conocer el marco legal y las normas de seguridad relevantes en máquinas, comprender los objetivos y metodología de las evaluaciones de riesgo en máquinas, reconocer los peligros de

máquinas industriales, conocer los aspectos a considerar para estimar y valorar los riesgos, comprender los criterios para alcanzar una reducción de riesgo adecuada, aprender a seleccionar las medidas de prevención aplicables, entender el concepto de función de seguridad, diferenciar los circuitos de control convencionales y los de seguridad, comprender el concepto de PL y SIL, aprender a trabajar conforme al ciclo de vida de la seguridad.

A modo informativo se confecciona una tabla de estimación de aranceles sobre los gastos que se ejecutarán a la hora de la evaluación de inicial de máquinas.

Cotización de trabajo a realizar:

Descripción	Precio unitario	Cantidad	Subtotal
E. Riesgo Corte	\$11000	1	\$11000
E. Riesgo Plegadora	\$16000	1	\$16000
E. Riesgo Soldadoras	\$13000	2	\$26000
E. Riesgo Centro de mecanizado	\$18000	2	\$36000
Viáticos	\$3800	6días	\$22800
Total			\$111800

Fuente: Elaboración propia

De la cotización elaborada quedan al margen los gastos de reacondicionamiento y medidas de protección a implementar en base a la estrategia de reducción de riesgo indicada y un balance entre el nivel de riesgo alcanzado por las medidas propuestas, y las variables de costo/beneficio del negocio tales como: factibilidad de inversión, ahorro en costos de accidentes, factibilidad tecnológica, viabilidad productiva, mayor motivación del personal, facilidad de uso, practicidad de mantenimiento, etc.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

La empresa “MAN-SER Productos y servicios industriales”, es una empresa que en los últimos años comienza a afianzarse en la cultura de la prevención, no obstante, y en consecuencia de ella, al pulir el termino seguridad industrial se topa con un panorama difícil de tratar, debido a que nunca tuvo en cuenta que sus principales riesgos se centran en el núcleo de sus procesos productivos (máquina de corte, plegadora, centro mecanizado y soldadoras). En base al informe realizado se puede visualizar y comprender que hay métodos capaces de controlar riesgos que suelen desencadenarse en el uso de máquinas, para proteger la integridad física de las personas y entender que los accidentes ocurridos no solo representan para las empresas perdidas de personas, sino que también gastos (capacitación en el remplazo de la persona accidentada, horarios no productivos debido investigaciones de accidentes, pago de sueldo de persona que remplaza a la accidentada, gastos de reparación de equipos y maquinas a causa de accidente, gastos administrativos, etc.), se propone dar una solución más eficiente al tema emergente, dejar de pensar en medidas administrativas y proceder nuestro accionar hacia medidas de ingenierías.

Para ello se deberá realizar una evaluación preliminar de máquinas con alguna de las empresas que brinden servicio de certificación funcional como lo son PILZ, OMROM y CPI y en base al resultado de los informes realizados, tomar medidas preventivas que conlleven a un entorno de trabajo saludable.



Recomendaciones

El desconocimiento de aplicación de normas de seguridad de máquinas, suele ser uno de los inconvenientes más observado en las empresas en proceso de desarrollo, es por ello y a causa de ellos que se recomienda crear un comité para tratar diferentes temas del sistema de gestión de seguridad, este deberá estar conformado por áreas que Tecnología, Seguridad, Producción, Mantenimiento y responsables de Directorio, el pilar deberá reunirse cada tres meses para realizar una revisión del Sistema de Gestión, en el cual se evaluará el siguiente temario:

- ✓ Implementación de la política de seguridad
- ✓ Cumplimiento de los objetivos y metas
- ✓ Grado de avance de los programas de gestión
- ✓ Necesidad de implementar nuevos programas de gestión
- ✓ Resultados de las auditorías del sistema de gestión.
- ✓ Adecuación continua del sistema en relación con los cambios (legislación, actividad / producto / servicio, tecnología, mercado, etc.)
- ✓ Compromiso para el mejoramiento continuo y preservación de la integridad física de las personas.
- ✓ Manual de gestión
- ✓ Riesgos y peligros para la salud de las personas
- ✓ No conformidades, acciones correctivas y preventivas
- ✓ Revisiones de la documentación
- ✓ Cambios actuales y posibles futuros en las disposiciones
- ✓ Cambios en la estrategia del sistema
- ✓ Cambios en los requisitos de seguridad o de la Corporación, si existieran.
- ✓ Comunicaciones externas recibidas y enviadas

- ✓ Opiniones de las partes interesadas, especialmente, el personal operacional.
- ✓ Circunstancias cambiantes.
- ✓ Existencia actual y futura de recursos destinados para el sistema.
- ✓ Seguimiento de revisiones por la dirección previas.

Por último, todas las minutas deberán quedar documentada y en ella se indicará las observaciones, conclusiones y las acciones necesarias que el comité disponga.

BIBLIOGRAFIA

Legislación Argentina

Ley Nacional N° 19587 y Decreto 351/79 de Higiene y Seguridad. Recuperado de http://www.afam.org.ar/textos/27_09/ley_19587_y_decreto_351_79_de_higiene_y_seguridad.pdf

Ley Nacional N°19587. (1979). Poder Ejecutivo Nacional. Buenos Aires, Argentina: InfoLEG Información Legislativa y Documental. Recuperado de <http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley Nacional N°24557. (1995). Poder Ejecutivo Nacional. Buenos Aires, Argentina: InfoLEG Información Legislativa y Documental. Recuperado de <http://www.infoleg.gob.ar/>

Normas Internacionales

AENOR - UNE-EN ISO 12100:2012 (2012). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - “Seguridad de las máquinas – Principios generales para el diseño – Evaluación del riesgo y reducción del riesgo”. España: Norma española

Organización Internacional de Normalización. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso (ISO 45001: 2018). Suiza: Secretaría central de ISO

Libros

Amador José Manuel Picó (2007), Concepto de evaluación de riesgo, libro Seguridad e higiene en el trabajo “Técnica de prevención de riesgos laborales”.

Fred R. David (2013), Matriz de las amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas (FODA), “Conceptos de administración estratégica” Recuperado de <https://maliaoceano.files.wordpress.com/2017/03/libro-fred-david-9a-edicion-con-estrategica-fred-david.pdf>

Páginas web

Agencia ejecutiva para la salud y seguridad (Health and Safety Executive) "Datos estadísticos de accidentes desencadenados por máquinas. Recuperado de file:///D:/Downloads/safety_service_brochure_es.pdf

Comisión Cuatripartita de la Actividad Metalmeccánica (2016), Datos de siniestralidad de la Argentina "Manual de buenas prácticas". Recuperado de <https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/MBP-.-Industria-Metalmeccanica.pdf>

Consejo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007), Descripción de análisis Foda "Fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos, Directrices para evaluar las necesidades de fortalecimiento de la capacidad". Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a0601s.pdf>

Consejo federal de inversiones, Datos de industria Metalmeccánica "Informe del sector autopartista en la Argentina 2016". Recuperado de <http://cfi.org.ar/wp-content/uploads/2016/05/informe-sectorial-industria-metalmeccanica-2016.pdf>

Periódicos digitales

Lara Daniel (2020). Product Manager Seguridad en Máquinas de Schneider Electric. Recuperado de <http://www.automaticaeinstrumentacion.com/es/notices/2020/11/-maquinas-seguras-durante-todo-su-ciclo-de-vida-si-es-posible-47169.php#.X7brgMgzbcc>

Revistas científicas

Cuaderno del Cendes – Dossier: Argentina durante la postconvertibilidad "Respuestas nacionales frente a la desindustrialización". Algunas lecciones de la política industrial de Argentina 2003-2015. Recuperado de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/64202/CONICET_Digital_Nro.85a982de-2171-4829-9da4-7c7317cd49f8_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y



Trabajos de grado

Macías Fernando Andrés (2019). Auditoría legal ambiental a la empresa MAN-SER S.R.L (Tesis de grado). Universidad Empresarial Siglo 21. Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/18243/Fernando%20Macias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

