



*Pro Patria ad Deum*

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE  
AGRUPACIONES  
SANTO TOMÁS DE AQUINO  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad  
en el Trabajo**

**PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Nombre del Proyecto**

*Plan Integral de Seguridad en Planta de Estampado de  
Piezas Metálicas. Fabricación de Autopartes.*

**Cátedra – Dirección**

*Prof. Titular: Gabriel Bergamasco*

**Alumno**

*Héctor Fernando Palacios*

**Fecha de Presentación**

*12/12/2016*

**PLAN INTEGRAL DE  
SEGURIDAD EN PLANTA DE ESTAMPADO  
DE PIEZAS METALICAS.**

**FABRICACION DE AUTOPARTES**

# UNIDAD 1

## EVALUACION INICIAL

# CAPITULO 1 - ANTECEDENTES

---

## *1- INTRODUCCIÓN*

Según informes oficiales de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), en Argentina, se registraron durante 2014 un total de 660.954 casos notificados, sobre 9.003.968 trabajadores registrados. Esto incluye Accidentes de trabajo, Accidentes in Itinere, Enfermedades Profesionales y Reingresos. De esta cifra, 776 trabajadores fallecieron por Accidentes de Trabajo, In Itinere o Enfermedades Profesionales. El 55% de los trabajadores fallecidos corresponde a AT/EP y el 45% a In Itinere. Por lo tanto deducimos que en Argentina, durante el año 2014, perdieron la vida más de 2 trabajadores por día, paradójicamente en el acto de ganarse la vida.

Si bien el Resumen Ejecutivo Anual de Accidentes Accidentabilidad Laboral de la SRT, correspondiente a 2014, destaca el índice de mortalidad más bajo desde el inicio del sistema, las cifras no dejan de ser preocupantes ya que, en promedio, más de 2 personas por día salen a trabajar en Argentina y no regresan.

Estamos hablando de trabajadores registrados. Si consideramos que existe gran cantidad de trabajadores no registrados, la cifra es aún mucho más preocupante.

A esto se le debe agregar que más de 60.000 casos sufrieron algún tipo de incapacidad. Si hacemos el mismo análisis, además de las personas que no regresan luego de salir a trabajar, a más de 164 trabajadores y sus respectivas familias por día les cambia la vida en función de algún tipo de incapacidad generada por el trabajo.

**Grafico N° 1**

**Indicadores de accidentabilidad laboral seleccionados. Año 2014**



Fuente: SRT Informe anual de accidentabilidad laboral 2014 Resumen Ejecutivo

**Tabla N° 1**

Indicadores	2013	2014	Dif % 14-13
Total de casos notificados	674.963	660.954	-2,1
Total de AT/EP notificados	487.538	467.789	-4,1
Total de AT/EP notificados con baja	440.685	421.080	-4,4
Total de trabajadores fallecidos notificados	838	776	-7,4
Total de trabajadores fallecidos por AT/EP	453	427	-5,7
Í. de incidencia de AT/EP	50,2	46,8	-6,8
Í. de incidencia de fallecidos por AT/EP	51,6	47,4	-8,2
Índice de letalidad por AT/EP	92,9	91,3	-1,7
Índice de pérdida por AT/EP	1718,0	1.645,3	-4,2
Duración media de las bajas por AT/EP	34,2	35,3	3,2
Promedio anual de trabajadores cubiertos	8.770.932	9.003.968	2,7

Fuente: SRT

**Tabla N° 2**

<b>Estadísticos seleccionados</b>	
<b>Total casos con ILP</b>	<b>60.446</b>
<b>Media</b>	<b>7,62</b>
<b>Mediana</b>	<b>5,75</b>
<b>Moda</b>	<b>5,00</b>
<b>Desvío estándar</b>	<b>6,81</b>

Fuente: SRT Casos con Incapacidad Laboral Permanente (ILP): Estadísticos de Porcentaje de incapacidad. Año 2014

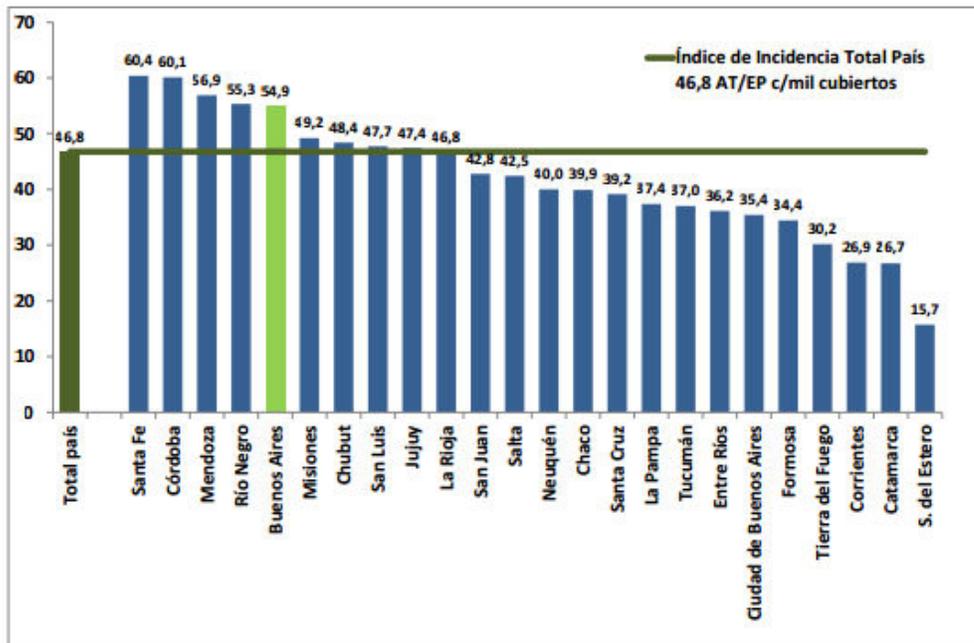
**Tabla N° 3**

Rangos de % de incapacidad	Mujer		Varón		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Hasta el 10%	6.987	78,0%	39.693	77,1%	46.680	77,2%
Mayor al 10% y menor o igual al 20%	1.705	19,0%	9.604	18,7%	11.309	18,7%
Mayor al 20% y menor o igual al 30%	189	2,1%	1.482	2,9%	1.671	2,8%
Mayor al 30% y menor o igual al 40%	44	0,5%	377	0,7%	421	0,7%
Mayor al 40% y menor o igual al 50%	17	0,2%	187	0,4%	204	0,3%
Mayor al 50% y menor al 66%	9	0,1%	98	0,2%	107	0,2%
Igual o más del 66%	4	0,0%	50	0,1%	54	0,1%
<b>Total</b>	<b>8.955</b>	<b>100,0%</b>	<b>51.491</b>	<b>100,0%</b>	<b>60.446</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: SRT Casos con incapacidad según sexo y rangos de porcentaje de incapacidad. Año 2014

En la provincia de Buenos Aires el índice de Incidencia muestra un descenso del 6% respecto de 2013. No obstante, siendo el índice de incidencia Total del país de 46,8 AT/EP cada mil trabajadores cubiertos, hay 9 provincias que superan esa media, de las cuales la 5° es la provincia de Bs. As. Con un Índice de 54,9.

Gráfico 2:



Fuente SRT: Índice de incidencia de AT/EP según provincia. Año 2014

Es evidente que la cantidad de trabajadores que sufren algún tipo de AT o EP sigue siendo elevada y amerita mucho más trabajo y acciones preventivas que reduzcan año a año dichos resultados en pos del 0 accidente.

## 2- LA EMPRESA

La empresa donde se realizará el proyecto es MA Automotive S.A. Es una empresa multinacional dedicada a la fabricación de Autopartes.

En la provincia de Bs. As. Se encuentra ubicada la única fábrica de la organización en la Rep. Argentina.

## 3- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

“MA Automotive”, en adelante MAA, realiza el estampado de piezas metálicas para la industria automotriz. Este estampado se realiza mediante la utilización de prensas hidráulicas y neumáticas, las cuales, mediante la utilización de matrices de hasta 50 toneladas realizan el estampado de las diferentes operaciones que culminarán en la pieza

final.

El área productiva cuenta con 6 líneas de prensas. Estas líneas productivas están formadas por 6, 7 y 8 prensas en línea. De las 6 líneas productivas, dos de ellas son robotizadas o automatizadas, salvo en su estiba que se realiza de forma manual. Las otras 4 líneas son totalmente manuales operadas por varias personas en función del tamaño y/o cantidad de operaciones de la pieza.

### 3.1 Funcionamiento de las líneas robotizadas.

Personal de logística, mediante el uso de autoelevadores, abastece el inicio de la línea con los fardos de chapa. Estos fardos están compuestos por una cantidad determinada de láminas de chapa con un pre corte específico y características determinadas de acuerdo a la pieza que se fabrica.

Cada prensa, de las 7 con que cuenta la línea, tiene colocada una matriz la cual se encuentra dividida en 2 partes (superior e inferior). La parte inferior se encuentra fija a la base de la prensa, llamada cama. La superior se fija en la parte móvil de la prensa llamada cepo. Este último, en posición de fin de ciclo permanece elevado, lo que permite una matriz abierta.

Mediante robots programados son ingresadas de a una las láminas de chapa entre las dos partes de la matriz. Al quedar posicionada la lámina, la prensa inicia el ciclo de manera automática realizando lo que comúnmente se llama el golpe. Esto es el cierre entre las dos partes de la matriz con la chapa en el medio, realizando la operación que se encuentra programada.

Finalizado el ciclo, el siguiente robot, toma la pieza que quedo apoyada sobre la parte inferior de la matriz y la saca, dejando la prensa vacía y preparada para recibir una nueva lámina. Este robot la coloca en la siguiente prensa, donde se encuentra otra matriz de similares características para realizarle la siguiente operación a la pieza.

Así sucesivamente va avanzando la pieza, hasta recibir la última operación. Luego de esto el último robot saca la pieza de la última prensa, siendo ya producto terminado, y la coloca sobre una cinta transportadora que la dirige a la estiba.

Cabe aclarar que la línea trabaja de manera sincronizada, lo cual permite que a medida que una pieza avanza en sus operaciones ya entraron otras en el ciclo lo cual hace que al salir una pieza terminada, ya hay seis más dentro de la línea que comenzaron y avanzaron en su fabricación.

La pieza terminada sobre la cinta transportadora recibe un chequeo visual y táctil de calidad y continúa su camino hasta el final de la cinta donde 4 personas se encargan de estibarlas en sus correspondientes racks, llamados comúnmente medios de recolección, o simplemente “medios”.

Al completar cada medio, es retirado con un autoelevador colocando uno vacío en su lugar. El “medio” lleno es llevado al almacén donde se ingresa al sistema convirtiéndose en producto terminado listo para su entrega al cliente.



Foto 1. Línea robotizada de estampado

### 3.2 Funcionamiento de las líneas manuales

Las líneas de prensas manuales funcionan de la misma manera que las automatizadas o robotizadas, con la especial diferencia que el trabajo de abastecimiento y colocación que realizan los robots en las líneas robotizadas, aquí es realizado por uno o varios grupos de operarios.

Vale decir que, tanto la lámina de chapa inicial, como la pieza en sus distintos niveles de avance en el proceso, es colocada o retirada de cada prensa por uno o más operarios. Además son los mismos operarios que mediante controles individuales dan comienzo al ciclo de prensado.

Este trabajo manual tiene la particularidad de aumentar la exposición a riesgos por parte del personal, si lo comparamos con las líneas que se encuentran robotizadas.

La estiba y el soporte logístico son igual al de las líneas automatizadas.



Foto 1. Línea manual de estampado

### 3.3 Soportes Técnicos

Hay dos áreas que le brindan soporte técnico al proceso de fabricación. El área de Mantenimiento, que se encarga de los mantenimientos preventivos y correctivos las las máquinas y herramienta utilizado, así como también de la infraestructura del área; y el Matricería, que se encarga de los mantenimientos preventivos y correctivos y limpieza y conservación de las matrices.

Cada una de estas dos áreas cuenta con un taller equipado a sus necesidades, pero su mayor campo de acción es in situ.

## 4- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gerencia de MAA, ha manifestado su preocupación en lograr condiciones de trabajo seguras para sus empleados, tanto en la parte administrativa como en su planta de producción. Desean proteger a su personal de todo tipo de accidentes, proteger la maquinaria, proteger el producto en proceso y producto terminado y por ende velar por la economía de la empresa.

Con relativa frecuencia ocurren accidentes de diversas magnitudes, desde pequeños rasguños hasta cortes profundos, quemaduras en primer y segundo grado, golpes, fracturas, etc. Las situaciones de mayor riesgo se encuentran en las operaciones que se realizan con la intervención del dúo hombre-máquina, a causa del nivel de riesgo de cada maquinaria según su complejidad de funcionamiento o a causa de la inconciencia de los operarios al efectuar su tarea de forma incorrecta.

Debido a la ocurrencia de estos accidentes, MAA ha incurrido en gastos de distinto tipo (curaciones, hospitalizaciones, indemnizaciones, contrato de personal suplente) por lo que las utilidades se han visto disminuidas.

Luego de realizar una inspección visual y evaluación de la situación actual de distintas áreas de la fábrica, se detectaron las siguientes falencias:

- Existen procesos bastante riesgosos en las 3 líneas de producción.
- No se lleva un control estadístico ni registro de accidentes desde 1999.
- No se cumple con la mayoría de las normas establecidas en la Ley General de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- No se lleva control de inventarios de equipos de protección personal.
- Se requiere mejorar el orden y la limpieza en pasillos exteriores, almacenes de materia prima, insumos y producto terminado; las áreas mencionadas tienen basuras y diversos objetos en lugares inadecuados.
- No existe una cultura de seguridad en los obreros.

En resumen:

En MAA las condiciones de trabajo no son las adecuadas, por lo que han ocurrido accidentes que han ocasionado gastos elevados y por lo tanto han disminuido las utilidades de la misma. Existe la necesidad de elaborar un plan de seguridad e higiene industrial para proteger a sus trabajadores de accidentes y enfermedades laborales, además de resguardar la maquinaria y equipos en la planta de producción; y así velar por la economía de la empresa.

## 5- OBJETIVOS

El objetivo general y los objetivos específicos del presente proyecto son los siguientes:

### 5.1 Objetivo General

El objetivo general del proyecto es elaborar un plan de seguridad e higiene industrial para la fábrica del Grupo Industrial de LA EMPRESA, con el cual se eliminen o minimicen las condiciones inseguras de trabajo identificadas en distintas áreas de la planta de producción y se concientice al personal sobre los riesgos inherentes a su actividad diaria a fin de eliminar los actos inseguros que generalmente forman parte de las principales causas de los accidentes / incidentes ocurridos.

### 5.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Observar y evaluar las condiciones actuales de higiene y seguridad que tiene la planta.
- Identificar áreas de trabajo, procesos y maquinarias que presenten peligros y posteriormente evaluar sus riesgos.
- Definir una política de seguridad e higiene industrial y promover su difusión.
- Elaborar un programa de capacitación y entrenamiento al personal.
- Determinar los costos del plan de seguridad e higiene.

## 6- JUSTIFICACION

En toda industria, sea ésta grande, mediana o pequeña, existen riesgos de mayor o menor magnitud dependiendo de diversos factores como ser tipos de procesos, condiciones del ambiente de trabajo, instalaciones eléctricas defectuosas, señalización inadecuada, falta de equipos de protección personal, falta de capacitación de operarios, etc. La eliminación total o parcial de estos riesgos puede lograrse gracias a la elaboración e implantación de un plan de seguridad e higiene industrial.

Las principales razones por las que se debe elaborar e implementar un plan de seguridad e higiene en LA EMPRESA son las siguientes:

- **Responsabilidad.-** Según la Ley 19.587, el empleador tiene la responsabilidad y obligación de adoptar todas las previsiones y precauciones que sean necesarias para preservar la salud psicofísica y vida de sus trabajadores, además de ofrecerles condiciones de trabajo seguras. Si el empleado no se siente en un ambiente seguro no se desenvolverá eficientemente en su trabajo.
- **Costos.-** Como se mencionó anteriormente la empresa tuvo muchos gastos debido a la ocurrencia de accidentes. Si la fábrica no cuenta con una seguridad adecuada, cuando ocurran accidentes pueden generarse costos directos e indirectos por los siguientes motivos:

*Costos Directos:*

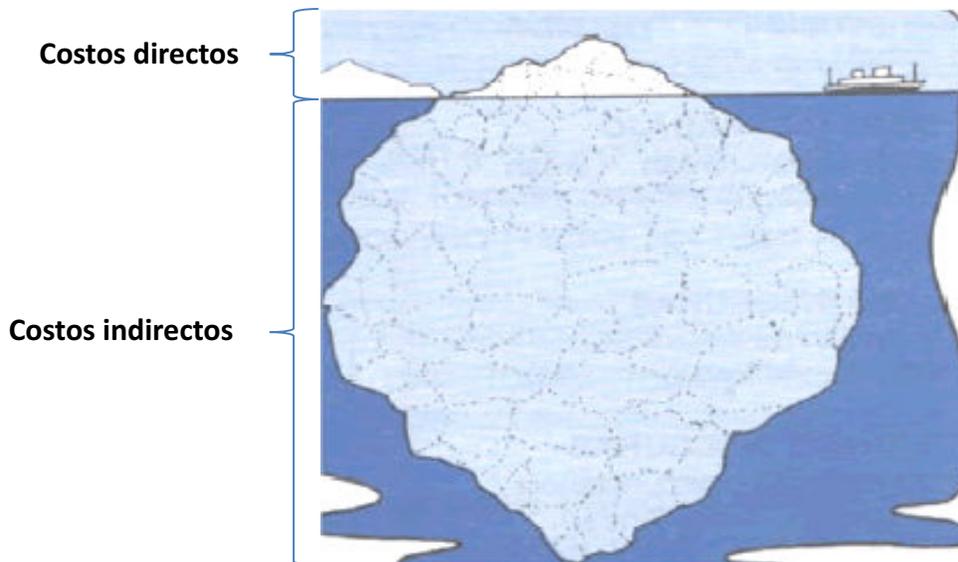
- Cuentas médicas y de hospital.- Por todo accidente laboral, la empresa debe hacerse cargo de la totalidad o parte de la cuenta de curación. Además se deberá indemnizar al empleado afectado por incapacidad.
- Contratación de personal suplente.- Cuando un empleado tiene baja médica por accidente laboral, deberá ser reemplazado por un empleado temporal que realice su trabajo. Se deberá pagar al suplente, ya sea mediante la incorporación de personal eventual o el pago de horas extras al personal permanente, según el convenio vigente.
- Seguros.- Las empresas aseguradoras cobran primas más elevadas si existen más riesgos y mayor índice de accidentes. En la medida que la empresa no logre reducir sus índices de accidentología, las alícuotas de seguro son más elevadas cada año.
- Daños materiales.- Pueden ocasionar daños a materia prima, producto en proceso, producto terminado, equipos, máquinas, herramientas, etc., teniendo que reemplazar la maquinaria total o parcialmente, o bien teniendo que descartar materiales o producto generando un costo adicional del mismo.

- Servicio funerario.- En caso de fallecimiento del obrero accidentado.

*Costos indirectos:*

- Pérdida de producción del obrero accidentado.
- Pérdida de producción de otros obreros que interrumpieron sus tareas para ayudar al obrero accidentado.
- Pérdida de tiempo en la capacitación y entrenamiento del obrero suplente.
- Menor nivel de producción del obrero suplente.
- Pérdida de producción por máquina dañada.
- Costos de No Calidad del producto afectado por el accidente / incidente.
- Tiempo del personal afectado a la investigación del accidente.
- Pérdida de productividad por bajo rendimiento del obrero accidentado una vez que retorne a su trabajo.
- Pérdida de imagen de la empresa.
- Pérdida de competitividad.
- Baja moral de los empleados.

Para tener una idea de lo que significa la relación de los costos directos e indirectos de los accidentes, se puede representar como un iceberg (Figura 1).



Fuente: Creación propia

La parte superior, que está a la vista sobre la superficie, representa a los costos directos. La parte inferior que no se ve del iceberg se encuentra debajo de la superficie, es mucho más grande y representa a los costos indirectos. Esto demuestra que los accidentes realmente son un problema mucho mayor de lo que aparece en la superficie.

Los costos indirectos son de 5 a 50 veces mayor que los costos directos.

## 7- ALCANCE

El Proyecto será elaborado para las siguientes áreas de la fábrica:

- Área de Estampado (incluyendo todos los procesos manuales y automatizados.
- Área de Mantenimiento.
- Área de Matricería.

El proyecto comprenderá la evaluación de la situación actual de la empresa (en las áreas de alcance), evaluación de riesgos, monitoreo de contaminantes, la elaboración del plan de seguridad e higiene industrial y la formulación de conclusiones y recomendaciones generales a la gerencia. El proyecto no comprende la fase de implantación del plan de seguridad e higiene industrial en su totalidad, ya que será elaborado en el marco de un plan progresivo de implementación.

# CAPITULO 2 - MARCO TEORICO

---

## *1- DEFINICIONES*

**Accidente de trabajo.** Es un suceso imprevisto que altera una actividad de trabajo, ocasionando lesiones al trabajador y/o alteraciones en la maquinaria, equipo, materiales y productividad.

**Acto inseguro.** Es el conjunto de actuaciones humanas que no garantizan la realización del trabajo seguro y que pueden ser origen de un accidente. Se denomina también como actos peligrosos o prácticas inseguras.

**Condición insegura.** Es el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que no garantizan el trabajo seguro para las personas y pueden ocasionar un accidente.

**Daño.** Es la gravedad del perjuicio o la magnitud de la pérdida que resulta de un riesgo incontrolable.

**Incidente.** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas requieren sólo atención de primeros auxilios.

**Lesión.** Es un daño corporal causado por un accidente o enfermedad ocupacional. Las lesiones pueden ser leves, graves y fatales.

**Lesión leve.** Es aquella que aun siendo necesaria la aplicación de primeros auxilios o atención médica, no hace que el trabajador pierda una jornada de labor o más [8].

**Lesión grave.** Es la que produce una incapacidad laboral que hace perder el operario una o más jornadas de trabajo.

**Lesión fatal.** Es aquella que produce la muerte.

**Peligro.** Es una condición que posee el potencial de causar un perjuicio, daño al equipo o a las instalaciones, pérdida de material o de la propiedad o una disminución de la capacidad de ejecutar una función determinada.

**Riesgo.** Constituye la posibilidad de que un evento genere un daño, cuyas consecuencias pueden ser de grado variable, desde leves hasta catastróficas.

Uno o varios “riesgos”, pueden estar asociados a un peligro identificado

**Seguridad.** Es la ausencia de peligros o la reducción de la exposición a peligros.

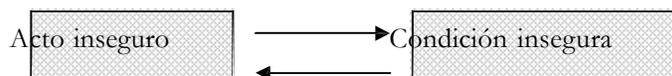
**Seguridad industrial.** Es un conjunto de disciplinas tendientes a inculcar en los seres humanos en forma individual y en sociedad, hábitos y costumbres exentas de riesgos y cuyo objetivo primordial es evitar accidentes.

## 2- SEGURIDAD INDUSTRIAL

### 2.1 Accidentes laborales

Accidente es un suceso imprevisto, repentino, que altera una actividad de trabajo ocasionando lesiones al trabajador y/o alteraciones en la maquinaria, equipo, materiales y productividad.

Un accidente ocurre cuando se combinan las siguientes situaciones:



- *Condición insegura:* Es toda aquella situación de peligro en el ambiente de trabajo con potencial de generar accidentes o incidentes.
- *Acto inseguro:* violación u omisión de una norma o procedimiento por parte del trabajador que aumenta las posibilidades que ocurra un accidente.

Tanto el “acto inseguro” como la condición insegura son parte del encadenamiento de causas que se produce, para terminar ocasionando un accidente. No obstante, está comprobado que la causa raíz de alrededor del 90% de los accidentes, radica en Actos Inseguros.

Un accidente según su gravedad tiene los siguientes costos posibles:

- Costo de jornales perdidos: día del accidente
- Costo de mano de obra extra: horas extras.
- Contratación-entrenamiento trabajador nuevo.
- Costo del seguro de accidentes.
- Aumento de primas o recargos.
- Daños a materiales - materias primas - productos terminados.
- Daños a equipos y herramientas.
- Interrupciones y demoras en los procesos.
- Retrasos e incumplimientos en las entregas.
- Pérdida de imagen

## 2.2 Índices Estadísticos

Los índices estadísticos permiten tener un control de las características de accidentabilidad de la empresa en conjunto o por áreas específicas.

Los índices más utilizados son:

- Índice de frecuencia (IF)
  - Índice de gravedad (IG) o Índice de severidad
  - Índice de incidencia (II)
  - Índice de duración media (DM)
- 
- *Índice de frecuencia (IF)*

Este índice relaciona el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas, su fórmula es la siguiente:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ de Casos} \times 10^6}{N^{\circ} \text{ Hs Trabajadas}}$$

Ejemplo.

Suponiendo que en un período de tiempo, que puede ser un año calendario, en una empresa de 500 personas ocurrieron 10 accidentes con tiempo perdido, y que las horas trabajadas en el año fueron de 1.200.000 (se suman todas las horas trabajadas por todo el personal afectado a las tareas productivas y no productivas de la empresa, sin contar las licencias por enfermedad, accidente o vacaciones), entonces el IF sería el siguiente:

$$IF = \frac{10 \times 10^6}{1.200.000} \rightarrow IF = \frac{10000000}{1.200.000} = \mathbf{8.33 \text{ accidentes por millón de hs trab.}}$$

Si bien el IF es utilizado por la mayoría de las empresas considerando a todo su personal, generalmente en períodos mensuales con una proyección anual, es recomendable que cada área de trabajo en forma independiente utilice y mida su IF, debido a que por ejemplo los trabajadores del área administrativa o comercial no están expuestos a los mismos riesgos que el personal de producción. El nivel de riesgos varía según el área de trabajo.

➤ *Índice de gravedad (IG)*

Este índice relaciona el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Su fórmula es la siguiente:

$$IG = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos} \times 10^3}{N^{\circ} \text{ Hs. Trabajadas}}$$

Ejemplo.

Tomando el ejemplo anterior, supongamos que los 10 accidentes generaron 100 jornadas perdidas en el mismo período de tiempo. O sea, 100 días sumando los días de baja de cada uno de los 10 empleados accidentados. Entonces, el IG será:

$$IG = \frac{100 \times 10^3}{1.200.000} \rightarrow IG = \frac{100000}{1.200.000} = \mathbf{0.083 \text{ días perdidos cada 1000 hs trab.}}$$

➤ *Índice de incidencia (II)*

Este índice relaciona el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas. Su fórmula es la siguiente:

$$II = \frac{N^\circ \text{ Casos} \times 10^3}{N^\circ \text{ de Trabajadores expuestos}}$$

Ejemplo.

Tomando siempre el ejemplo anterior tendríamos en el mismo período:

$$II = \frac{10 \times 10^3}{500} \rightarrow IG = \frac{10000}{500} = \mathbf{20 \text{ accidentes por cada 1000 trabajadores expuestos}}$$

Este índice es utilizado cuando no se dispone de información sobre las horas trabajadas. Se recomienda dar preferencia al Índice de frecuencia porque su información es más precisa.

➤ *Índice de Duración Media (DM)*

Este índice se utiliza para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes de trabajo. Su fórmula es la siguiente:

$$DM = \frac{N^\circ \text{ Jornadas perdidas}}{N^\circ \text{ Accidentes}}$$

Ejemplo.

Utilizando el mismo ejemplo tendríamos:

$$DM = \frac{100}{10} = \mathbf{10 \text{ días perdidos por cada accidente ocurrido.}}$$

### 3- HIGIENE INDUSTRIAL

La Higiene industrial se dedica a la determinación, evaluación y control de factores ambientales que ocurren en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, deterioro a la salud, bienestar o ineficiencia de los trabajadores en el desempeño de su labor.

#### 3.1 Enfermedad Profesional

Es toda patología producida por consecuencia del trabajo, que sobreviene por evolución lenta y progresiva, que determina la disminución o pérdida de capacidad de trabajo o muerte del trabajador, que sea provocado por los agentes nocivos de los ambientes de trabajo.

#### 3.2 Tipos de Riesgo

Un riesgo es la posibilidad de que un evento genere un daño, cuyas consecuencias pueden ser de grado variable, desde leves hasta catastróficas. Existen diferentes tipos de riesgos:

➤ *Riesgos físicos*

- Ruido

Es todo sonido que causa molestias, interfiere con el sueño, trabajo o que lesiona o daña física o psicológicamente a las personas. Su unidad de medida es el decibel, es una unidad de relación, expresada como 10 veces el logaritmo común (de base 10) del cociente de dos cantidades proporcionales en alguna forma a la potencia acústica.

- Vibraciones

Las vibraciones en los centros de trabajo se clasifican en dos tipos:

- a) bajo.                      b) alto.

Se consideran de tipo bajo, de 1 a 80 Hz (ciclos/segundo) causadas principalmente por máquinas de baja velocidad.

De tipo alto, de 80 a 200 Hz (ciclos/segundo) en donde se utiliza equipo o maquinaria de alta velocidad.

- Temperatura

**Condición térmica elevada.** Es la situación ambiental capaz de transmitir calor hacia el cuerpo humano o restringir este hacia el medio en tal magnitud que pueda romper el equilibrio térmico del trabajador, tendiendo a incrementar su temperatura corporal central.

**Condición térmica abatida.** Es la situación ambiental que es capaz de producir pérdida de calor en el cuerpo humano, debido al frío, rompiendo el equilibrio térmico del trabajador, tendiendo a disminuir su temperatura corporal central.

- Iluminación

Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en lux. Las áreas, planos y lugares de trabajo deben contar con las condiciones y niveles de iluminación adecuados al tipo de actividad que se realice.

Cuando la interrupción de la iluminación artificial represente un peligro para los trabajadores, se instalarán sistemas de iluminación eléctrica de emergencia.

- Ventilación

Los centros de trabajo deberán contar con ventilación natural o artificial adecuadas, cuando generen condiciones o contaminación ambiental capaces de alterar la salud de los trabajadores. El responsable del área deberá efectuar el reconocimiento, evaluación y control de éstos, tomando en cuenta la ventilación natural o artificial, la calidad y volumen del aire.

➤ *Riesgos ergonómicos*

Son aquellos producidos por las posturas inadecuadas de trabajo, movimientos mal ejecutados, fatiga mental y física. Ergonomía es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas al trabajador, de acuerdo con las características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo, y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano.

➤ *Riesgos eléctricos*

Son producidos por un contacto directo entre un trabajador con maquinaria fija, conexiones, motores, transformadores, redes eléctricas, etc.

➤ *Riesgos químicos*

Son concentraciones de agentes químicos, por los cuales puede el trabajador contraer enfermedades laborales.

Los gases y vapores son contaminantes invisibles en el aire, que pueden dañar el sistema respiratorio y causar a corto plazo enfermedades o muertes.

Los aerosoles son pequeñas partículas en suspensión que generalmente no se ven ni se sienten, causando irritación o una enfermedad en el aparato respiratorio.

Estos riesgos también son producidos por el polvo que son partículas en suspensión por molienda. Nieblas, que son pequeñas gotas formadas por condensación de sustancias, ejemplo: pinturas, humos formados por combustión y condensación de metales específicamente, provenientes de la fusión

En la Tabla 4 se muestra cómo se han agrupado los riesgos ocupacionales según su naturaleza:

**Tabla 4:** Clasificación de riesgos

Riesgos físicos	Riesgos químicos	Riesgos biológicos	Riesgos ergonómicos	Riesgos de accidentes
Ruido	Polvos	Virus	Esfuerzo físico intenso	Máquinas y equipos sin protección
Vibraciones	Humos	Bacterias	Levantamiento de peso	Herramientas en mal estado
Radiaciones no ionizantes	Nieblas	Protozoarios	Postura inadecuada	Electricidad
Frío Calor	Vapores	Escorpiones, arañas, etc.	Trabajo nocturno	Peligro de incendio o explosión
Presiones anormales	Productos químicos en general	Hongos	Jornadas prolongadas de trabajo	Almacenamiento inadecuado
Humedad		Parásitos	Monotonía	
		Bacilos	Iluminación	

*4- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS OPERACIONALES*

La evaluación de riesgos se considera como el punto de partida de las acciones preventivas, es una de las acciones más importantes en la lucha contra accidentes.

Se debe llevar a cabo un trabajo minucioso de identificación de peligros, por cada una de las tareas realizadas en cada puesto de trabajo de cada área de la organización. Siempre es recomendable que en la identificación de peligros participe la mayor cantidad de personal operativo posible, ya que son ellos –operarios, líderes y supervisores – quienes conocen minuciosamente el puesto y los peligros que éste presenta.

Una vez obtenida la información de riesgos existentes se podrá decidir qué acciones realizar para evitar posibles accidentes.

La evaluación de riesgos permite:

- Identificar los peligros existentes en el lugar de trabajo y evaluar los

riesgos asociados a ellos, a fin de determinar las medidas que deben tomarse para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Efectuar un control adecuado sobre los equipos de trabajo, los preparandos o sustancias químicas empleadas, el acondicionamiento del lugar de trabajo y la organización de éste.
- Establecer prioridades en el caso que sea necesario adoptar medidas preventivas como consecuencia de la evaluación.
- Comprobar que las medidas preventivas adoptadas tras la evaluación garantizan un mayor nivel de seguridad de los trabajadores.

#### 4.1 Análisis de Riesgos

Un proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

- *Identificación de peligros*

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién o qué puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros es útil clasificarlos en distintas formas, por ejemplo por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias peligrosas, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas tales como:

¿durante las actividades de trabajo, existen los siguientes peligros?

1. Golpes y cortes.
2. Caídas al mismo nivel.
3. Caídas a distinto nivel.
4. Caídas de materiales, herramientas, etc. desde altura.
5. Espacio inadecuado.
6. Peligros asociados con el manejo manual de cargas.
7. Peligros en instalaciones y en las mismas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
8. Peligro de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
9. Incendios y explosiones.
10. Sustancias que pueden inhalarse.
11. Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
12. Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.

13. Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
14. Energías peligrosas (ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
15. Trastornos derivados de movimientos repetitivos.
16. Temperatura ambiental inadecuada.
17. Iluminación deficiente o inadecuada.
18. Barandillas inadecuadas en las escaleras.

A la lista anterior se pueden añadir criterios dependiendo el tipo de trabajo y el lugar en el que se realizan.

➤ Estimación del riesgo

Por cada peligro detectado debe estimarse el o los riesgos asociados, determinando la potencial severidad del daño, sus consecuencias y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Para determinar la severidad del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño
- Posibles secuelas que causaría de ocurrir acontecer el riesgo.
- Reversibilidad e incapacidad generada

La probabilidad de que ocurra el daño debe calificarse de acuerdo a distintos niveles preestablecidos, utilizando criterios lo más exactos posibles para determinarla, teniendo en cuenta las medidas de control ya existentes. Por ejemplo:

- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.

A la hora de establecer la probabilidad del daño se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Además se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Trabajadores sensibles a determinados riesgos (características personales, alergias, etc.)
2. Frecuencia de exposición al peligro.
3. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
4. Nivel de protección brindada por los EPP y tiempo de uso de esos equipos.
5. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados, distracciones, violación de los procedimientos).

#### 4.2 Preparación de un plan de control de riesgos

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer una lista de acciones con el fin de diseñar, mantener o mejorar las medidas de control de riesgos. Es





Según el valor que se obtenga, el riesgo es calificado de la siguiente manera:

**Tabla 7:** Estimación del riesgo y niveles de acción que deben realizarse

Riesgo	HRN	Plan de acción para la
Riesgo tolerable	0 - 1	Aceptar el riesgo
Riesgo muy bajo	1 - 5	Actuar en 1 año
Riesgo bajo	5 - 10	Actuar en 3 meses
Riesgo importante	10 - 50	Actuar en 1 mes
Riesgo e	50 - 100	Actuar en 1 semana
	100 -	Actuar en 1 día

#### 4.4.2 Método de William T. Fine

Este método consiste en determinar el nivel estimado de riesgo potencial (NERP), el factor de costo (FC) y el grado de corrección (GC), con estos valores se deduce si es justificable realizar una inversión para realizar una medida correctiva.

El NERP se determina como resultado del producto de los siguientes factores:

$$\text{NERP} = \text{consecuencias (C)} * \text{exposición (E)} * \text{probabilidad (P)}$$

Consecuencia es el daño más grave razonadamente posible, debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Exposición es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo.

Probabilidad es la posibilidad que se origine el accidente una vez presentada la situación de riesgo.

**Tabla 8:** Valoración de los factores

CLASIFICACIÓN	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN
<b>CONSECUENCIAS (C)</b>		
Numerosas muertes o daños superiores	Catástrofe	100
Varias muertes o daños desde U\$S400.000 a U\$S	Desastre	50
Muertes o daños desde U\$S 80.000 a	Muy seria	25
Lesión permanente o daños desde U\$S 10.000 a U\$S 80.000	Seria	15
Lesión temporal (con baja) o daños desde U\$S1.000 a U\$S 10.000	Importante	5
Lesiones sin baja (primeros auxilios) o daños hasta	Notable	1

<b>EXPOSICIÓN (E)</b>		
Continuamente (muchas veces)	Muy Alta	10
Frecuentemente (aproximadamente una vez al día)	Alta	6
Ocasionalmente (una o dos veces por	Media	3
Poco usual (una o dos veces al	Baja	2
Raramente (una o dos veces al	Muy baja	1
Remotamente (nunca ha ocurrido, pero no se descarta)	Incierta	0.5
<b>PROBABILIDAD (P)</b>		
Es el resultado más probable y	Debe esperarse	10
Es completamente posible, no será nada	Puede producirse	6
Sería una secuencia o coincidencia rara, no es normal que	Rara pero posible	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha	Poco usual	1
Coincidencia extremadamente remota pero	Concebible pero improbable	0.5
Coincidencia prácticamente imposible, nunca ha	Imposible	0.1

**Tabla 9:** Clasificación del riesgo y medidas de actuación según el valor del NERP

NERP	Clasificación del riesgo	Medidas de actuación
NERP $\geq$ 400	Extremo	Detención inmediata de la actividad peligrosa
250 $\leq$ NERP $\leq$ 399	Muy alto	Corrección inmediata
70 $\leq$ NERP $\leq$ 249	Alto	Necesita corrección
20 $\leq$ NERP $\leq$ 69	Medio	No es emergencia pero debe corregirse
NERP $\leq$ 19	Bajo	Puede omitirse la corrección

Para determinar si la inversión que se realizará para corregir un riesgo es justificada se utiliza la siguiente ecuación:

$$J = \text{NERP} / (\text{FC} * \text{GC})$$

Dónde:

- J = Justificación de la inversión
- NERP = Nivel estimado de riesgo potencial
- FC = Factor de costo
- GC = Grado de corrección

**Tabla 10:** Valores del factor de costo y grado de corrección

<b>FACTOR DE COSTO</b>	<b>VALOR</b>
Más de U\$S 40.000	10
De U\$S 20.000 a U\$S 40.000	6
De U\$S 8000 a U\$S 20.000	4
De U\$S 1.000 a U\$S 8.000	3
De U\$S 100 a U\$S 1000	2
De U\$S 20 a U\$S 100	1
Menos de U\$S 20	0.5
<b>GRADO DE CORRECCION</b>	<b>VALOR</b>
Riesgo eliminado al 100 %	1
Riesgo reducido al menos al 75	2
Riesgo reducido del 50 % al 75	3
Riesgo reducido del 25 % al 50	4
Riesgo reducido menos del 25	6

Según el valor obtenido de J, en la Tabla 12 se observa si la inversión es o no Justificada.

**Tabla 11:** Valores de Justificación

J <sup>AA</sup>	Muy justificada
10 ■ J ■ 20	Justificación dudosa
J ■	No justificado

## 5- INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Uno de los elementos más antiguos y más utilizados es la inspección de seguridad, realizada para identificar riesgos y evitar que ocurran pérdidas que pueden involucrar personal, equipo, material, producto y medio ambiente.

Las inspecciones de seguridad identifican las causas de accidentes, pérdidas innecesarias de materiales, contaminación de las aguas y del aire, daño

de la propiedad, pérdida de energía y tiempo, herramientas y equipos defectuosos, enfermedades ocupacionales, abuso de alcohol y narcóticos, espacio desperdiciado y mala utilización.

Una inspección consiste en recorrer las instalaciones observando todo lo que pueda afectar el normal desarrollo de las operaciones, funcionamiento de las máquinas, etc.

Estas inspecciones deben ser realizadas por la persona encargada de la producción o por grupos pequeños de personas entre los que podría incluirse personal administrativo o de gerencia.

Las inspecciones de seguridad se clasifican de la siguiente manera:

*Por su metodología:*

- Inspecciones formales.
- Inspecciones informales.

*Por su origen:*

- Inspecciones establecidas por la propia empresa.
- Inspecciones promovidas por entidades ajenas a la empresa.

*Por su finalidad:*

- Inspecciones ordinarias.
- Inspecciones extraordinarias.
-

## 5.1 Inspecciones formales

Se denominan inspecciones formales porque su ejecución obedece a una planificación previa y con calendarios establecidos.

Los objetivos de las inspecciones formales son los siguientes:

- Identificar actos inseguros o deficientes y situaciones peligrosas derivadas tanto de deficiencias mecánicas como del comportamiento de los obreros.
- Determinar necesidades específicas y efectividad de la formación y adiestramiento de los trabajadores.
- Corregir de forma inmediata situaciones y actos inseguros.
- Reconocer y "reforzar" hábitos y comportamientos eficaces y seguros, estén contemplados o no en los procedimientos de trabajo.
- Realizar el registro de los datos obtenidos en una inspección en el formulario mostrado en el Anexo 1.

## 5.2 Inspecciones informales

Las inspecciones informales son muy corrientes, se realizan constantemente a medida que se desarrollan las actividades diarias, normalmente éstas inspecciones solamente detectan los problemas que son muy obvios a la vista.

Las inspecciones informales son un complemento a las inspecciones formales, ambas son necesarias para controlar con efectividad a los obreros, equipo, maquinaria y medio ambiente.

### 5.3 Inspecciones establecidas por la propia empresa

El personal encargado de la seguridad realiza este tipo de inspecciones con el objetivo de investigar un accidente determinado o para efectuar la revisión de alguna máquina.

### 5.4 Inspecciones promovidas por entidades ajenas a la empresa.

Son principalmente las compañías aseguradoras y otros organismos de control los que realizan este tipo de inspecciones.

### 5.5 Inspecciones ordinarias

Tienen como objetivo la revisión periódica de todas las instalaciones de la empresa, dependiendo de diversos factores (tipo de maquinaria, incorporación de nuevas tecnologías, modificación del proceso, etc.)

### 5.6 Inspecciones extraordinarias

Son realizadas con carácter de urgencia, ya sea por situaciones peligrosas o accidente grave, etc.

## 6- INVESTIGACION DE ACCIDENTES

La investigación de accidentes se realiza para determinar las causas básicas o fundamentales de todos los accidentes, para desarrollar las acciones correctivas y controles preventivos correspondientes.

Si un accidente no se estudia a fondo hasta encontrar las causas básicas que lo han producido y adoptar las medidas preventivas para controlarlas, es muy posible que tales causas en un futuro den lugar a otros accidentes similares.

El propósito de una investigación no es buscar culpables, sino descubrir las causas reales que han producido el accidente, para corregirlas.

Cada vez que en un lugar ocurre un accidente, debemos tener presente que hay un problema que dio origen a este hecho. Ese problema existe porque:

1. Se desconoce la forma correcta de hacer las cosas.
2. No se corrigen las deficiencias.
3. No se inspeccionan ni evalúan las condiciones de trabajo y se subestima el riesgo.
4. Alguien sin la autorización o sin experiencia decidió hacer un trabajo, a pesar de la deficiencia.
5. Alguien decidió que el costo para corregir la deficiencia excedía del beneficio que daría la corrección.
6. No se escuchó al trabajador cuando informó la deficiencia.

Todo incidente, accidente o defecto de proceso, debe ser informado para ser investigado y el trabajador debe cooperar para transformar el hecho negativo en una acción de seguridad u oportunidad de mejorar.

### 6.1 Actitud de los trabajadores

Es importante, que el trabajador sepa que él debe participar en la prevención de accidentes, ya que de él depende en gran medida en control de los riesgos. Todos los materiales o máquinas pueden ser inseguros si la persona que los opera no lo hace en la forma correcta, segura, o no sabe cómo hacerlo. Si el trabajador es el que sufre el dolor de la lesión, si es el trabajador el que sufre las consecuencias del accidente, entonces él es quien debe aplicar las normas de seguridad que le ha instruido su supervisor o el asesor de prevención de riesgos.

Como sabemos, la investigación trata de llegar hasta las causas del accidente para eliminarlas, la única actitud que podemos adoptar es la de

colaborar con la investigación, dando el máximo posible de detalles al respecto. Con eso colaboraremos efectivamente a la prevención de los accidentes.

Si un accidente, aunque sea leve se repite, no asegura que el resultado de la repetición sea igual que antes. Lo que antes fue leve, al repetirse puede ser no solo grave, sino que incluso puede llegar a ser fatal. Nadie puede asegurar las consecuencias de un accidente, y lo único que resta es tratar de evitar que se repita. De ahí la importancia de una buena investigación del accidente.

Tanto en MAA como en muchas otras fábricas de nuestro país, los trabajadores no informan o denuncian accidentes, esto ocurre principalmente por los siguientes motivos:

- a) Temor a las medidas disciplinarias.
- b) Preocupación sobre el informe.
- c) Preocupación sobre su reputación. d) Temor al tratamiento médico.
- e) Antipatía hacia el personal médico.
- f) Deseo de evitar la interrupción del trabajo.
- g) Poca comprensión de la importancia de informarlos.

## 6.2 Responsable de la Investigación

El responsable de hacer la investigación debe ser el jefe de la línea de producción en la que ocurrió el accidente. Él es quien mejor conoce tanto el trabajo como a los trabajadores de su línea. Es el responsable por la seguridad de su gente. Es quién debe aplicar la acción correctiva. Por estas razones, el jefe de línea debe ponerse al frente de la investigación, involucrando a quien él considere necesario. Además con esto, muestra su compromiso con el trabajador, con la empresa y con el mismo.

Una vez encontradas las causas que ocasionaron el accidente, será obligación del Jefe de línea liderar todas las acciones utilizando todos los medios que están a su alcance para eliminar dichas causas.

### 6.3 Procedimiento para hacer una investigación

La mejor forma de hacer la investigación es responder las siguientes preguntas:

- **¿Quién es el accidentado?** Normalmente se piensa que esta pregunta es fácil de responder. Sin embargo, la pregunta exige tener un cuadro completo de la situación. No sólo se trata de saber el nombre y la edad de la persona accidentada, sino también los años que lleva en la empresa y la experiencia que tiene en el trabajo, en el cual se accidentó.
- **¿Qué estaba haciendo en ese momento?** Al responder esta pregunta se debe indagar qué tareas estaba haciendo la persona al momento de accidentarse. Si eran estas rutinarias o no. Si eran habituales o eran extraordinarias. Si lo que estaba haciendo estaba bajo normas de seguridad o no, etc.
- **¿Dónde ocurrió el accidente?** Responder a esta pregunta significa tener un cuadro detallado del sitio exacto en que ocurrió el accidente. Mientras más detallada sea la información, ayudará más en la investigación.
- **¿Cuándo ocurrió el accidente?** Con esta pregunta se trata de saber no sólo la hora exacta a la cual ocurrió el accidente, sino también el trabajo que la persona realizaba en el momento en que se accidentó.
- **¿Cómo ocurrió el accidente?** Al responder esta pregunta estamos determinando si algo de alrededor fue hacia la persona o si la persona se movió hacia algún objeto, si la lesión se produjo por la fuerza del contacto o si no

hubo ninguna fuerza en él. Desde luego, para poder dar una buena respuesta necesitaremos saber también cómo es la lesión del accidentado y qué relación existe entre ella y el objeto que la produjo.

- **¿Por qué se accidentó?** Esta pregunta se dirige a determinar las causas del accidente. Debemos visualizar con ella los actos y las condiciones inseguras que contribuyeron a que el accidente tuviera lugar, a los factores personales y del trabajo. No se puede dar por finalizada una investigación si no se ha llegado al fondo de la misma, éstas son determinar claramente cuáles fueron las causas del accidente.
- **¿Quiénes fueron los testigos del accidente?** Los testigos son la fuente más importante de información del accidente. Para obtener la mayor información posible y además que esta sea verdadera, se debe recordar a los trabajadores no se busca culpables ni castigar a nadie, que el único objetivo es llegar a las causas del accidente para eliminarlas y evitar su repetición.

Se deben investigar todos los accidentes, incluso aquellos que no han tenido como consecuencia una lesión o un daño. Sin embargo, es necesario ser prácticos y empezar investigando los accidentes que han producido lesiones más graves o daños más grandes.

#### 6.4 Registro de accidentes

- Toda investigación debe quedar registrada en un formulario como el mostrado a continuación (Anexo 2)

**ANÁLISIS CAUSA RAÍZ - ACCIDENTE / INCIDENTE - ACCIONES CORRECTIVAS / PREVENTIVAS**

Accidente Leal:  / Accidente Grave (> 30 días):  / Accidente Menor (< 30 días):  / Accidente Sin Lesión:  / Causa:  / Accidente:  / Acto Inseguro:  / Condición Insegura:

ESTABLECIMIENTO: \_\_\_\_\_ UNIDAD: \_\_\_\_\_ SECTOR: \_\_\_\_\_ TERCIO: \_\_\_\_\_ LUGAR (del evento): \_\_\_\_\_

Retorno y Apellido: \_\_\_\_\_ ANÁLISIS REALIZADO POR: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**ANÁLISIS 6W+H (Descripción del suceso):**

**QUE** (naturaleza y localización de la lesión): \_\_\_\_\_

**CUANDO** (en qué momento del día, turno o actividad ocurrió): \_\_\_\_\_

**DONDE** (punto de trabajo, columna, máquina, etc.): \_\_\_\_\_

**QUIEN** (¿quién está haciendo la tarea?): Trabajo:  / Inicial:  / No:

**COMO** (cómo se produce el suceso): \_\_\_\_\_

**PARTE DEL CUERPO - DIBUJO (Opcional):** 

**ALCANCE: IMPACTO DE LA LESIÓN EN EL TRABAJO:** \_\_\_\_\_

**CAT. LISTA DE POSIBLES CAUSAS**      **VERIFICAR POSIBLES CAUSAS**      **COMENT.**

**ACTO INSEGURO**      **CONDICIÓN INSEGURA**

1. Consideración	2. Actitud	3. Ostron	4. Preocupación	5. Condiciones ambientales	6. Solución	7. Procedimiento
11) Falta de capacitación 12) Faltas operativas o de mantenimiento 13) Otros:	21) Angustia 22) Uso inadecuado de equipos de protección 23) Inatención por parte del operario 24) Incumplimiento de reglas de trabajo 25) Operación de EPP (elementos de Protección Personal) 26) Desconocimiento de procedimientos 27) Otros:	31) Desconocimiento de tareas 32) Capacidad limitada 33) Operación con EPP no adecuado 34) Falta de atención por parte del operario 35) Desconocimiento de procedimientos 36) Falta de atención por parte del operario 37) Falta de atención por parte del operario 38) Uso de Limpieza 39) Incumplimiento de Procedimientos 40) Otros:	41) Desconocimiento 42) Desatención por parte del operario 43) Operación con EPP no adecuado 44) Falta de atención por parte del operario 45) Otros:	51) Condiciones ambientales 52) Deficiente señalización 53) Deficiente iluminación 54) Deficiente ventilación 55) Deficiente ruido 56) Deficiente temperatura 57) Deficiente humedad 58) Deficiente vibración 59) Deficiente otros 60) Otros:	61) Equipo de trabajo deteriorado 62) Deficiente mantenimiento 63) Deficiente procedimientos 64) Deficiente procedimientos de trabajo 65) Deficiente procedimientos de trabajo 66) Deficiente procedimientos de trabajo 67) Deficiente procedimientos de trabajo 68) Deficiente procedimientos de trabajo 69) Deficiente procedimientos de trabajo 70) Otros:	71) Falta de Roles 72) Falta de Roles 73) Falta de Roles 74) Falta de Roles 75) Falta de Roles 76) Falta de Roles 77) Falta de Roles 78) Falta de Roles 79) Falta de Roles 80) Otros:

**PLAN DE ACCIÓN**

RESPONSABLE	FECHA PREVISTA	FECHA DE CIERRE	NOTAS

**RESULTADOS OBTENIDOS**

En los últimos tres meses, ¿se han producido algunos acontecimientos de la misma causa? SI  NO

En caso afirmativo, indique en la tabla por debajo del plan de acción

**PLAN DE ACCIÓN SIMILAR**

RESPONSABLE	FECHA PREVISTA	FECHA DE CIERRE	NOTAS

**RESULTADOS OBTENIDOS**

En los últimos tres meses, ¿se han producido algunos acontecimientos de la misma causa? SI  NO

**EXTENSION DE PLAN A ÁREAS CON PROBLEMAS SIMILARES**

La aplicación se consensó en:  U.T./C.H.  Unidad  Área:

Área de Extensión	Responsable	Fecha prevista de final	Fecha final del trabajo

Firma Jefe / Supervisor de Área: \_\_\_\_\_ Firma Gestor Operativo: \_\_\_\_\_ Firma Gerente de Área: \_\_\_\_\_ Firma Resp. Higiene y Seguridad: \_\_\_\_\_

Firma Mantenimiento: \_\_\_\_\_ Firma Resp. de Ingeniería de Producción / Desarrollo: \_\_\_\_\_ Firma Gerente de I&D&E: \_\_\_\_\_

Fuente: Sistema de Gestión de Accidentes del Grupo CLN (Safety EWO)

Además del registro de investigación de accidentes, es importante que se utilicen otro tipo de registros adicionales para gestionar los accidentes en una organización. Por ejemplo:

- Es importante llevar un registro de todos los accidentes de la organización, con el mayor detalle posible (Legajo, Apellido y Nombre, fecha y hora del accidente, tipo de lesión, etc.)

### PARTE DE ACCIDENTES 2013

FECHA	HORA DEL ACCIDENTE	TURNO	LEBANO	EMPRESA	APELLIDO	NOMBRE	AIRIA	SUPLENTE	PARTICULO DEL CUERPO LESIONADO	TIPO DE LESION	CLASIFICACION DE ACCIDENTES	Fecha de Inicio ART	Fecha de Fin ART	Fecha Alta	Días de Cuidado	Tipos de Accidente
14-01-13	19:10	M	350	NA	SEIPIA	RAMON	MARIBELSA	ALBIRON	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	14/01/2013	14/01/2013	14/01/2013	0	LEV
14-01-13	17:28	T	32	NA	LOCSMA	LUIZ ANTONIO	REPARADORA	VALZ	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	14/01/2013	14/01/2013	14/01/2013	0	LEV
14-01-13	20:15	T	827	NA	VILLARA	SEBASTIAN	SOLDADURA		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	14/01/2013	14/01/2013	14/01/2013	0	LEV
15-01-13	10:08	M	21923	EL TORO	DEIYA	FABIAN AGOSTIN	EDIFICACION	FLORES	MANO DERECHA	TRAUMATISMO	LABORAL	05/02/2013	05/02/2013	05/02/2013	0	LEV
15-01-13	08:47	T	31918	EL TORO	CRISTIAN	DANIEL MARIAM	EDIFICACION	MORA	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	14/01/2013	14/01/2013	14/01/2013	0	LEV
15-01-13	18:28	M	501	NA	ORRBA	PABLO ROSALES	EDIFICACION	AMORADO	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	14/01/2013	14/01/2013	14/01/2013	0	LEV
15-01-13	10:08	M	100	NA	MR	WALTER	EDIFICACION	CELOSA	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	14/01/2013	14/01/2013	14/01/2013	0	LEV
21-01-13	00:58	M	308	NA	PEREYRA	WALTER PEREYRA	CONCRETO		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	21/01/2013	21/01/2013	21/01/2013	0	LEV
21-01-13	07:08	T	634	NA	BRIZ	ANTONIO ROMAN	EDIFICACION	TRIN	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	21/01/2013	21/01/2013	21/01/2013	0	LEV
20-01-13	16:28	T	3915	EL TORO	MARCO	HUGO	EDIFICACION	TRIN	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	20/01/2013	20/01/2013	20/01/2013	0	LEV
20-01-13	16:28	T	310	NA	DARLOS	HERNAN	SERVA DE PISO	GALIANO	PARTICULO DEL CUERPO	CONTUSION	LABORAL	20/01/2013	20/01/2013	20/01/2013	0	LEV
04-01-13	10:28	T	281	NA	REMYEZ	MARCO ALFREDO	EDIFICACION	MEDICADO	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	04/01/2013	04/01/2013	04/01/2013	0	LEV
03-01-13	00:28	M	21420	EL TORO	PEREYRA	WALTER	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	03/01/2013	03/01/2013	03/01/2013	0	LEV
02-01-13	16:08	T	802	NA	BORGARIE	JUAN LEONARDO	EDIFICACION	ALBIRON	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	02/01/2013	02/01/2013	02/01/2013	0	LEV
02-01-13	20:10	T	310	NA	PARDOS	ERNESTO GUSTAVO	EDIFICACION	FLORES	PARTICULO DEL CUERPO	CONTUSION	LABORAL	02/01/2013	02/01/2013	02/01/2013	0	LEV
10-01-13	22:20	M	381	NA	RAZ	DEGO JAVIER	EDIFICACION	FLORES	PARTICULO DEL CUERPO	CONTUSION	LABORAL	10/01/2013	10/01/2013	10/01/2013	0	LEV
21-01-13	14:0	M	822	NA	PEREYRA	JUAN PEREYRA	EDIFICACION	FLORES	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	21/01/2013	21/01/2013	21/01/2013	0	LEV
20-01-13	18:25	M	308	NA	ALVARO	CLAUDIO JAVIER	EDIFICACION	ALVARO	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	20/01/2013	20/01/2013	20/01/2013	0	LEV
02-01-13	18:10	T	3144	EL TORO	RODRIGUEZ	JAVIER	EDIFICACION	TRIN	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	02/01/2013	02/01/2013	02/01/2013	0	LEV
01-01-13	20:25	T	814	NA	MORA	CLAUDIO JOSE	EDIFICACION	ALBIRON	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	01/01/2013	01/01/2013	01/01/2013	0	LEV
11-01-13	00:28	M	814	NA	PEREYRA	WALTER PEREYRA	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	11/01/2013	11/01/2013	11/01/2013	0	LEV
10-01-13	00:28	M	817	NA	PEREYRA	WALTER PEREYRA	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	10/01/2013	10/01/2013	10/01/2013	0	LEV
10-01-13	00:28	M	817	NA	PEREYRA	WALTER PEREYRA	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	10/01/2013	10/01/2013	10/01/2013	0	LEV
04-01-13	03:38	M	544	NA	FLORES	WALTER	EDIFICACION	MEDICADO	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	04/01/2013	04/01/2013	04/01/2013	0	LEV
14-01-13	05:28	M	785	NA	CASTILLO	MIGUEL ANTONIO	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	14/01/2013	14/01/2013	14/01/2013	0	LEV
20-01-13	19:10	M	29178	EL TORO	HERRERA	RAMON	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	20/01/2013	20/01/2013	20/01/2013	0	LEV
20-01-13	18:08	T	186	NA	HELANDA	JUAN ALBERTO	EDIFICACION	TRIN	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	20/01/2013	20/01/2013	20/01/2013	0	LEV
20-01-13	18:10	T	810	NA	RODRIGUEZ	RODRIGUEZ	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	20/01/2013	20/01/2013	20/01/2013	0	LEV
20-01-13	18:10	T	257	NA	PEREYRA	WALTER PEREYRA	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	20/01/2013	20/01/2013	20/01/2013	0	LEV
18-01-13	22:20	M	292	NA	LAFAITE	OSCAR WALTER	EDIFICACION	TRIN	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	18/01/2013	18/01/2013	18/01/2013	0	LEV
01-01-13	00:08	M	108	NA	SABIDO	WALTER RAMON	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	01/01/2013	01/01/2013	01/01/2013	0	LEV
01-01-13	18:08	T	3918	EL TORO	PALACIOS	JUAN	EDIFICACION		DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	01/01/2013	01/01/2013	01/01/2013	0	LEV
12-01-13	21:08	T	181	NA	GOMEZ	FRANCISCO	EDIFICACION	VALZ	DEDO DERECHO	CONTUSION	LABORAL	12/01/2013	12/01/2013	12/01/2013	0	LEV

Fuente: Elaboración propia

➤ Otro registro importante es el de recolección de datos o registro de peritaje, que no necesariamente es el registro de investigación, pero sí es fundamental para recoger todos los datos posibles rápidamente, para una investigación objetiva. Este registro adquiere fundamental importancia, ya que es bien sabido que cuanto más tiempo pase entre el accidente y la recolección de datos, hay detalles importantes del suceso que se pierden, ocultan o cambian.

#### PERITAJE DE ACCIDENTES

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

Per. Propio  Per. Ter.  Con Baja  Sin Baja

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_ Legajo: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Línea o L. no: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido del Supervisor: \_\_\_\_\_

Tarea que realizaba el accidentado: \_\_\_\_\_

Parte del cuerpo afectada: \_\_\_\_\_

Agente causante de la lesión: \_\_\_\_\_

Términos: \_\_\_\_\_

Estimamiento del accidentado (Paliación): \_\_\_\_\_

¿Se cumplió con la boja de Proceso? \_\_\_\_\_

Descripción del Accidente:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Declaración de lesiones: \_\_\_\_\_

Condiciones Inseguras: \_\_\_\_\_

Conducta Insegura: \_\_\_\_\_

Firma S&S      Firma supervisor      Firma Accidentado      Firma Serv. Médico

#### PERITAJE DE ACCIDENTES

Actores Inmediatos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Otras Observaciones y/o Encestos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma HAS      Otras Firmas (Actores)

Fuente: Elaboración propia (Anexo 3).

## 6.5 Causas de los accidentes

Ya habíamos dicho que los accidentes tienen causas bien definidas y que estas causas se pueden determinar y eliminar o controlar. Hay dos grandes causas de accidentes, las personas y el medio ambiente de trabajo. Los trabajadores causarán accidentes cuando lleva a cabo o trabajan con acciones inseguras. El medio ambiente de trabajo causará accidentes cuando existen condiciones inseguras. Es normal que en un accidente encontremos no sólo una, sino varias causas actuando al mismo tiempo, las que podemos graficar de la siguiente manera:



A las causas humanas de los accidentes se las llama acciones o actos inseguros. En general, los actos inseguros se definen como cualquier acción (cosas que se hacen) o falta de acción (cosas que no se hacen) que pueden llevar a un accidente. Es la actuación personal indebida, que se desvía de los procedimientos o metodología de trabajo aceptados como correctos, ya sean escritos o entregados en forma de instrucción verbal por la supervisión. Se trata de acciones comunes, muchas veces hechas sin pensar que estos nos pueden llevar a un accidente. Ejemplos de acciones inseguras:

- No respetar procedimientos de trabajo.
- Trabajar sin autorización.
- Realizar tareas para las que no se está capacitado.
- No usar los equipos de protección personal.
- Usar equipos de protección personal no asignados.
- Hacer bromas o jugar en el lugar de trabajo.
- Conducir a exceso de velocidad.
- Fumar en presencia de combustibles o inflamables.

- Usar equipos defectuosos.
- Usar equipos incorrectos.
- Levantar en forma incorrecta.
- Adoptar una posición incorrecta.
- Efectuar mantenimiento de equipos en movimiento.
- Distracción / Desatención
- Uso de celular u otros dispositivos electrónicos en el puesto.
- Consumir drogas o beber.

Cada acción insegura tiene una explicación, hay algo que lleva a la persona a cometer esa acción. A ese algo debe ir principalmente la acción de prevención. A ese factor que explica las acciones inseguras se llama factor personal. Los factores personales pueden dividirse en tres grandes tipos:

**1. La falta de conocimiento o de habilidad (No sabe):** Se produce cuando la persona se ha seleccionado mal para el cargo a ejecutar, no es el trabajador adecuado, no se le ha enseñado o no ha practicado lo suficiente. Generalmente ocurre que se manda a un trabajador a realizar una actividad sin preguntar si sabe o no hacerlo o sin cerciorarse de que efectivamente sabe el trabajo que se le ha asignado. O bien el empleado realiza una tarea que no es de su competencia, aun sabiendo que no está capacitado para realizarla.

**2.- Falta de motivación o actitud indebida (No quiere):** Las actitudes indebidas se producen cuando la persona trata de ahorrar tiempo, de evitar esfuerzos, de evitar incomodidades o de ganar un prestigio mal entendido. En resumen, cuando su actitud hacia su propia seguridad y la de los demás, no es positiva.

**3.- Falta de capacidad física o mental (No puede):** La incapacidad física o mental se produce cuando la persona se ha seleccionado mal para el cargo a

ejecutar, no es el trabajador adecuado, la persona ha visto disminuida su capacidad física o mental. El control de estos factores personales se puede hacer con selección de personal, entrenamiento, controles médicos y otras prácticas de buena administración.

A las causas ambientales de los accidentes se las llama condiciones inseguras. En general, las condiciones inseguras se definen como cualquier condición del ambiente de trabajo que puede contribuir a un accidente. Estas condiciones del ambiente de trabajo está conformado por el espacio físico, herramientas, estructuras, equipos y materiales en general, que no cumplen con los requisitos mínimos para garantizar la protección de las personas y los recursos físicos del trabajo. Ejemplos de condiciones inseguras:

- Líneas eléctricas sin conexión a tierra.
- Piso resbaladizo o con manchas de aceite.
- Caminos y señalización en mal estado.
- Montacargas en mal estado.
- Correa transportadora sin protección.
- Engranajes o poleas en movimiento sin protección.

Así como las acciones inseguras existían factores personales que las hacían aparecer, en las condiciones inseguras existen orígenes que las hacen aparecer. A ese factor que explica las condiciones inseguras lo llamamos factor del trabajo. Las causas orígenes de las condiciones inseguras o factores del trabajo pueden dividirse en:

**1.- Desgaste normal o anormal.** El desgaste normal es un proceso natural a todo equipo o material, el uso y el tiempo lo producen. Llega un momento en que dicho desgaste se convierte en una condición

insegura. Antes de que se produzca ese momento debe actuarse para evitar el riesgo. Es fundamental para ello llevar una bitácora del equipo, material o repuesto para saber con certeza cuando cambiar o reparar. El desgaste anormal se produce por abuso de un equipo o herramienta, la que debe corregirse con capacitación e inspecciones.

**2.- Abuso por parte de los usuarios.** Muchas veces encontramos que herramientas y equipos buenos se usan para otros fines. Ello daña las herramientas, causando condiciones inseguras. Por ejemplo, usan un destornillador como palanca, un alicate para golpear, etc.

**3.- Diseño inadecuado.** Por otra parte, podemos encontrar que las instalaciones no siempre han considerado la seguridad de su operación. Ello es origen de condiciones inseguras. Dentro del diseño debemos incluir espacio suficiente, iluminación adecuada, ventilación, espacios de tránsito, etc.

**4.- Mantenimiento inadecuado.** Un inadecuado mantenimiento es fuente de condiciones inseguras. El no reemplazo de equipos viejos, la falta de repuestos y piezas, originan condiciones para provocar accidentes.

Tanto los actos inseguros como las condiciones inseguras, pueden existir sin provocar accidentes. Acciones y condiciones pueden producirse sin que sea absolutamente necesaria la ocurrencia del accidente. Ello dependerá del grado de riesgo de las acciones y condiciones existente en el momento. Habrá algunas de mayor riesgo, y la posibilidad de accidente será mayor. Habrá otras de menor riesgo, en la que la posibilidad será menor.

Lo importante es detectar las acciones y condiciones inseguras y controlarlas a tiempo. El accidente puede ocurrir cuando se trabaja con un riesgo desconocido o incontrolado.

Cuando existen muchas acciones y condiciones inseguras sin controlarse, el ánimo de los trabajadores se va deteriorando, y a la larga se producen más accidentes. Por ello es importante tomar conciencia de que es necesario esforzarse para lograr la eliminación de todas las acciones y condiciones inseguras.

## 6.6 Consecuencias de los accidentes

La lesión a los trabajadores es sólo una de las consecuencias posibles de los accidentes. El accidente es un hecho inesperado que produce pérdidas y como tal tiene otras consecuencias, algunas previstas y otras no. Incluso algunas de estas posibles pérdidas se pueden asegurar.

Las consecuencias de los accidentes pueden ser lesiones, daños, pérdidas, etc. Como dijimos anteriormente los accidentes tienen causas y no se producen por azar, pero sí la consecuencia del mismo, por ejemplo, cuando una persona resbala por pisar una cáscara de banana, debiera sentir dolor por un rato y ninguna consecuencia más, pero hay personas que han muerto por el mismo accidente.

Los trabajadores también sufren consecuencias como:

**Desconfianza en sí mismo.** El que se accidentó una vez estará pendiente a un posible nuevo accidente y tendrá miedo de volver al mismo lugar en que se accidentó o de realizar la misma actividad.

**Desorden de la vida familiar.** La persona que se accidenta muchas veces se molesta al sentir que no puede colaborar en su casa. Daño psicológico en los familiares que sufrirán dolor al mirarlo postrado en una cama.

**Desorganización de actividades fuera del hogar.** No podrá asistir a reuniones con amigos, practicar deportes o recrearse.

Además de las consecuencias humanas expuestas anteriormente, la empresa tendrá pérdidas económicas, las cuales fueron expuestas en la justificación del proyecto.

## 6.7 Clasificación de los tipos de accidentes

Los accidentes han sido clasificados de la siguiente manera:

a- Accidentes en los que el material va hacia el hombre

- golpeado por
- atrapado por
- contacto con

b- Accidentes en los que el hombre va hacia el material.

- golpe contra
- contacto con
- aprisionado por
- caída a nivel
- caída a desnivel

c- Accidente en los que el movimiento relativo es indeterminado

- por sobre esfuerzo
- por exposición

A cada uno de los tipos de accidentes corresponden medidas preventivas específicas, de modo que mientras más sepamos de ellos, más fácil se nos hará la prevención de los accidentes.

## 7- PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

Cuando ocurre un incendio, la diferencia entre un daño mínimo y un desastre radica en el conocimiento que se tenga sobre el fuego, las características de este último y los equipos que se tengan disponibles para combatirlo. Por esto es muy importante tener conocimiento sobre el origen del fuego, sus características y los métodos para apagarlo.

### 7.1 Constitución del fuego

El fuego es una reacción química exotérmica, con desprendimiento de calor y luz., que resulta de la combinación de oxígeno, calor y combustible. Para lograr la combustión se requiere que se cumplan ciertas condiciones, una de ellas es contar con suficiente oxígeno, normalmente esto no es problema porque el aire que nos rodea lo contiene. La segunda condición es que exista material combustible y la tercera condición es que se tenga suficiente calor para que la combustión inicie. Para que se produzca la combustión, los tres elementos deben presentarse simultáneamente. Si uno de ellos falta o se separa, no hay combustión.

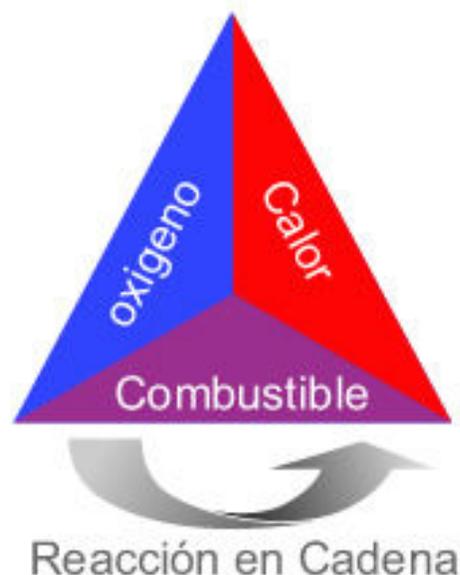


Figura 1: Tetraedro del fuego

➤ *Oxígeno (agente oxidante).*

Normalmente el agente oxidante es el oxígeno del aire, sin embargo existen algunos compuestos que liberan su propio oxígeno durante la combustión (ejemplo; el nitrato de sodio y el cloruro de potasio, los cuales pueden arder en un ambiente sin oxígeno.)

➤ *Calor (comburente)*

Es la energía capaz de aumentar la actividad molecular de la estructura química de una sustancia combustible, por ejemplo, fricción, roce, encendedor, fósforo, chimeneas, horno, cigarrillos, etc.

➤ *Combustible (agente reductor).*

Se define como cualquier elemento sólido, líquido o gaseoso que puede ser oxidado.

El término reductor se usa para representar la reacción química que sufre un combustible desde el estado físico en que se encuentre hasta llegar a gaseoso y luego participar en la generación del fuego.

➤ *Reacción en cadena.*

Cuando una sustancia se calienta, ésta desprende unos vapores o gases, éstos se combinan con el oxígeno del aire y en presencia de una fuente de ignición arden. En el momento en que esos vapores arden, se libera gran cantidad de calor. Si el calor desprendido no es suficiente para generar más vapores del material de combustible el fuego se apagará. Si la cantidad de calor desprendida es elevada, el material combustible seguirá descomponiéndose y desprenderán más vapores que se combinarán con el oxígeno, se inflamarán y el fuego aumentará, verificándose la reacción en cadena.

Para entender mejor este fenómeno se va a comparar la combustión con lo que sucede con el ser humano:

El ser humano necesita alimentarse para vivir, es decir combustible. El fuego también. El ser humano respira para obtener el oxígeno del aire. El fuego hace lo mismo. El ser humano necesita cierta temperatura para vivir normalmente, si su temperatura baja demasiado la persona muere. El fuego también necesita de calor. El ser humano cuenta con un sistema biológico que lleva el oxígeno y los alimentos a todas las partes de su cuerpo, permitiendo con ello que el ser humano tenga vida. En el fuego esa es la función que cumple la reacción en cadena.

Cuando el fuego es suficientemente intenso, aparecen llamas y se libera mucho calor. Esto facilita que el oxígeno y los combustibles se combinen, con lo cual hay nuevas llamas y más calor. Esta reacción en cadena se repite mientras quede oxígeno, combustible y suficiente calor, a menos que algo interrumpa el circuito.

## *7.2 Clases de fuegos*

La clasificación de fuegos se ha realizado basándose en el medio de extinción necesario para combatir a cada uno de ellos. Se han clasificado en cuatro grupos:

**Clase A.** Son fuegos producidos por combustibles sólidos, tales como: madera, papel, cartón, que al quemarse dejen brasas. Su símbolo es un triángulo de color verde con una letra A de color blanco en su interior. Esta clase de fuego se combate por enfriamiento con agua o con soluciones que tengan gran contenido de agua.

**Clase B.** Son fuegos producidos por materias, líquidos y gases inflamables (aceites, grasas, derivados del petróleo, solventes, pinturas). Su símbolo es un cuadrado de color rojo con una letra B de color blanco en su interior. No se debe utilizar agua para apagar este tipo de fuegos porque se los tiende a expandir. Se

debe utilizar polvo químico seco, dióxido de carbono o espuma según sea el caso.

**Clase C.** Son fuegos producidos por sistemas y/o equipos energizados con corriente eléctrica. Es importante que el elemento extintor no sea conductor de electricidad. Una vez desconectado de la energía eléctrica, el fuego puede atacarse como A o B. Se debe utilizar polvo químico seco, bióxido de carbono o gas inerte comprimido. Su símbolo es un círculo de color azul con una letra C de color blanco en su interior.

**Clase D.** Son fuegos producidos por la combustión de ciertos metales en calidad de partículas o virutas como: aluminio, titanio, circonio, etc., y no metales tales como magnesio, sodio, potasio, azufre, fósforo, etc. Para la extinción de este tipo de fuego es necesario un agente extintor especial. Su símbolo es una estrella de color amarillo con una letra D de color blanco en su interior.

Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
			

Figura 3. Símbolos de las Clases de fuego.

### 7.3 Métodos de extinción

El criterio para la extinción de incendios se basa principalmente en el tetraedro del fuego, si se elimina alguno de los cuatro componentes el fuego se apagará. Existen principalmente cuatro métodos:

- **SOFOCACIÓN.** Es la acción de ahogar el fuego impidiendo la oxigenación de la combustión, es decir eliminar el oxígeno presente. Para lograr este efecto se puede colocar una

manta mojada sobre el área encendida o cubriéndola con tierra, arena o espuma química, tapando el fuego por completo y así evitar su contacto con el oxígeno del aire. El fuego permanecerá apagado si la manta se mantiene durante un tiempo suficiente como para que el materia se enfríe por debajo de su punto de ignición.

- **ENFRIAMIENTO.** Un incendio se apaga por enfriamiento absorbiendo una parte del calor total presente en el fuego. El agente más práctico y común es el agua en forma de chorro, finas gotas o incorporada en la espuma. El agua tiene la capacidad de absorber más calor que cualquier otro agente extintor y al vaporizarse se expande 1700 veces, reduciendo el volumen de aire disponible para mantener la combustión.
  
- **REMOCIÓN.** Este método consiste en remover, eliminar o aislar el combustible que se quema, ya que de esta forma el fuego no encontrará más elementos con que mantenerse. Retirar el combustible puede resultar difícil y peligroso, por lo que se debe buscar la manera de eliminar el combustible evitando riesgos. Por ejemplo: El combustible líquido almacenado en tanques puede ser bombeado a otro tanque alejado del fuego. Los gases inflamables que arden en un extremo de un tubo pueden ser apagados cerrando el paso de gas. Un incendio forestal puede ser apagado abriendo caminos alrededor del fuego para que al llegar a éste no encuentre combustible y se apague.
  
- **INHIBICIÓN.** Es la acción de interrumpir la reacción en cadena. Esta técnica consiste en interferir la reacción química del fuego mediante un agente extintor.

7.4 Agentes extintores

Tabla 12: Agentes extintores

Agente extintor	Clases de fuegos			
	Clase A (sólidos)	Clase B (líquidos)	Clase C (eléctricos)	Clase D (metales)
Agua pulverizada	1	1		
Agua a chorro	2			
Polvo B (convencional)		3	2	
Polvo ABC (polivalente)	2	2	2	
Polvo para metales				2
Espuma química	2	2		
Anhídrido carbónico	1	1	1	
Hidrocarburos halogenados	1	2		
1. Muy adecuado. 2. Adecuado. 3. Aceptable.				

7.5 Causas de incendio y su prevención

En general, la causa de la mayoría de los incendios en las plantas es la exposición de un combustible a una fuente de calor dondequiera que haya combustible, ya sea acumulación de basura o desechos y éste no forme parte de las actividades de la planta, los incendios pueden evitarse al retirar el combustible. Cuando resulte esencial mantener expuesto el combustible, por ejemplo, materias primas o productos terminados, lo que debe protegerse o controlarse es la fuente de calor.

Una de las fuentes más comunes de calor y combustible que provocan incendios en las plantas son: los equipos de cocina, el fumar, los equipos

eléctricos, los líquidos inflamables, las llamas abiertas, las chispas, los pirómanos, la ignición espontánea, los incendios por gas y explosiones.

**Tabla 13:** Causas más comunes de incendios

<b>FUENTE</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>POSIBLES MEDIDAS</b>
Electricidad	23 %	Instalaciones eléctricas motores	Atención especial
Cigarrillos y fósforos	18 %	Fumar en zonas peligrosas	No fumar en esas zonas
Fricción	10%	Cometes calientes artes	Programa de inspección
Recalentamiento de materiales	8 %	Temperaturas anormales en procesos donde existen líquidos inflamables	Supervisión cuidadosa y operarios competentes
Superficies calientes	7 %	Calor de calderas, hornos, escapes	Aislamiento y circulación de aire
Chispas	5 %	Chispas y brasas que se desprende en soldadura los quemadores	Emplear equipos bien diseñados y cámaras de combustión
Ignición espontánea	4 %	Acumulación en tubos y	Orden y limpieza
Incendios premeditados	3 %	Producidos con intención por	Mayor vigilancia, y medidas de seguridad
Sustancias derretidas.	2 %	Metales fundidos derramados	Mantenimiento de los equipos
Chispas estáticas	1 %	Vapores inflamables, polvos y fibras combustibles	Interconexiones y conexiones a tierra con métodos apropiados

## 8- SEÑALIZACIÓN

La señalización proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal, luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

La señalización debe utilizarse siempre que se ponga en manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protecciones o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinados maniobras peligrosas.

Las señales de seguridad se clasifican en:

### 8.1 Señales de prohibición

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Tienen forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos (la banda debe ser transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal, el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).

## *8.2 Señales de advertencia*

Advierten un riesgo o peligro. Tienen forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo (50 % de la superficie deberá ser cubierto por el amarillo) y bordes negros.

Como excepción, el fondo de la señal sobre materias nocivas o irritantes será de color naranja, en el lugar de amarillo para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regularización del tráfico por carretera.

## *8.3 Señales de obligación*

Señal que obliga a un comportamiento determinado. Tienen forma circular, pictograma blanco sobre fondo azul (50 % de la superficie deberá ser cubierto por el blanco).

## *8.4 Señales de salvamento y socorro*

Proporcionan indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

## *8.5 Señales indicativas*

Una señal que proporciona otras informaciones distintas de las provistas de señal de prohibición y señal de salvamento.

## *8.6 Señales relativas a equipos de lucha contra incendio*

Tienen forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).



Figura 3. Símbolos de las Clases de fuego.

## 9- EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Los equipos de protección personal juegan un rol muy importante en la seguridad e higiene del trabajador, ya que los mismos se encargan de evitar el contacto directo del operario con cualquier objeto o maquinaria que pueda producirle daño.

### 9.1 Elementos de protección de piernas y pies

La mayoría de daños a los pies se deben a la caída de objetos pesados. Existen varios tipos de zapatos con los cuales se protegen y evitan daños. Esa clase de zapatos pueden conseguirse en distintos tamaños, formas, y estilos.

Entre las distintas variedades existen:

- a) **Con puntera protectora.** Se usan para proteger los dedos de la caída de grandes pesos y evitar algún tipo de lesión en ellos. Las puntas son normalmente elaboradas de acero.
- b) **Conductores.** Son diseñados para disipar la electricidad, para evitar

que se produzcan chispas estáticas. Se emplean en salas de operaciones de hospitales y en ciertas tareas de industrias de explosivos o donde se manejan sustancias altamente inflamables.

- c) **No conductores.** Fabricación de materiales con ausencia de todo tipo de metales, salvo en la punta protectora que sea bien aislada. Se emplea para trabajar en zonas donde exista algún riesgo eléctrico.
- d) **Impermeables.** Son aquellas fabricadas en plástico de tal manera que sea impermeable para evitar el contacto de productos químicos o de aguas negras contaminadas.

### *9.2 Elementos de protección de dedos, manos y brazos*

Por la aparente vulnerabilidad de los dedos, manos y brazos, con frecuencia se deben usar equipos protectores, tales equipos como el guante y de acuerdo con sus materiales y sus diversas adaptaciones tienen un amplio uso de acuerdo a las consideraciones correspondientes a su aplicación.

Los guantes, mitones, manoplas deben usarse en operaciones que involucren manejo de material caliente, o con filos, o puntas, raspaduras o magulladuras.

El uso de los guantes no se aconseja en operadores que trabajen en máquinas rotativas, ya que existe la posibilidad de que el guante sea arrastrado por la máquina en uso jalando así la mano del operario al interior de la máquina.

Si el guante a usar es de tamaño largo, se aconseja que las mangas cubran la parte de afuera del final del guante.

Los mitones son una variedad de guante que se usan donde no se requieren las destrezas de los dedos.

Las manoplas son formadas por una sola pieza de material protector cuya superficie es lo bastante amplia como para cubrir el lado de la palma de la mano,

al igual que los mitones y los guantes están fabricados con el mismo grupo de materiales.

Los materiales que deberán usarse para la fabricación de los guantes, mitones, y manoplas dependerán en gran medida de lo que se vaya a manejar.

Los tipos de materiales de uso en la fabricación de guantes pueden ser:

- a) El uso de cuero o cuero reforzado, para el manejo materiales abrasivos o ásperos, además de evitar que entren el polvo, suciedad metal caliente entre los guantes del trabajador.
- b) Los guantes de malla metálica, fabricados en metal liviano, que protegen a los dedos, manos y brazos de herramientas filosas, como cuchillos o punzones y de trabajos pesados.
- c) Los guantes, plantillas y mitones reforzados con tiras de metal a lo largo de la palma son usados para obtener contra los objetos agudos y un mejor medio para sostener los materiales en transporte con altas temperaturas.
- d) Los guantes de hule protegen contra soluciones líquidas y para choques eléctricos, sin embargo para productos químicos o derivados del petróleo que tiene efecto deteriorante sobre el hule es necesario para ello elegir guantes fabricados para su uso específico, en material de hule sintético.
- e) Los guantes de tela son elaborados en lana, fieltro y algodón, y algunos reforzados con cuero, hule o parches sujetos con grapas de acero, y se usan para proteger de cortes y rozaduras en trabajos

livianos.

- f) Los guantes elaborados en plástico usados en trabajos donde intervengan riesgos biológicos o de contacto directo como en un laboratorio o en lugares de atención sanitaria.
- g) Los guantes elaborados en telas metálicas son aquellos que se usan en trabajos como soldadura en grandes cantidades y en trabajo de manejo de metales en estado de fundición. Además de usar los demás dispositivos de protección personal.
- h) Los guantes elaborados con fibras metálicas o kevlar son utilizados por su propiedad anticorte en la manipulación de materiales o herramientas con cantos filosos.

### *9.3 Protección de la cabeza*

La cabeza es una de las partes a ser mejor protegida, ya que se encuentra nuestro cerebro.

Debe suministrarse protección para la cabeza a aquellos trabajadores que están expuestos a sufrir accidentes en esta parte del cuerpo, creados particularmente por la realización de trabajos como trabajo con árboles, construcción y montaje, construcción de buques navales, en minas, trabajos con aviones, trabajos con el manejo de metales básicos de gran tamaño (aceros y aluminios), y los de las industrias químicas, además de poder usarse donde se crea que exista el riesgo de algún golpe a la cabeza.

Los materiales en los cuales se fabrican los diferentes tipos de cascos y gorras, pueden ir desde telas para las gorras, como de plásticos de alta resistencia a impactos y chispas que puedan provocar incendios, como el uso de metales. El tipo de material va a depender del uso que se le van a dar de acuerdo a su clasificación:

Entre los tipos de protección de cabeza podemos nombrar:

a) **Cascos en forma de sombrero o de gorra.** Son protectores rígidos para la cabeza, además protegen a choques eléctricos o combinación de ambos. También protegen al cuero cabelludo, la cara, y la nuca de derrames aéreos de ácidos o de productos químicos, así como también de líquidos calientes. También evitan que las máquinas puedan atrapar la cabellera del trabajador, como la exposición de ésta a polvos o mezclas irritantes, incendios, y con resistencia a altos voltajes.

Estos cascos se pueden dividir en cascos de ala completa, o de visera.

Existen también cascos con dispositivos de conexión desmontables para protectores faciales, y auditivos.

b) **Gorras contra golpes.** Son otro tipo de protección para la cabeza, en donde no se tengan riesgos tan fuertes de golpearse la cabeza, y se tengan espacios limitados de funcionamiento que transformen al casco en limitaciones y se usan estos tipos de gorras fabricada en materiales livianos y de pequeño espesor.

#### *9.4 Elementos de protección auditiva*

Los sonidos se escuchan en condiciones normales como una variación de diferencias de presión y llegan al oído para luego ser transmitidas por los mecanismos auditivos al cerebro, en donde se producen diferentes sensaciones, de acuerdo al tipo de ruido, los perjudiciales que excedan los niveles de exposición al ruido permitidos (85 dB) se deben realizar disminuciones en la fuente de emisión, pero a veces no es suficiente y se debe acudir a la protección del oído, sea en su parte exnterna, o directamente en los canales auditivos.

Los protectores para oídos se pueden dividir en dos grupos principales:

a) **Los tapones o dispositivos de inserción.** Son aquellos que se colocan en el canal auditivo. Existen los tapones endourales y los supraurales. Las cantidades de reducción de ruido dependerán del tipo de material con el que se encuentren fabricados, siendo más o menos absorbentes del ruido, pudiendo llegar a disminuir hasta 15 dB.

b) **De copa.** Es una barrera acústica que se coloca en el oído externo, proporcionan una atenuación que varían grandemente de acuerdo a las diferencias de tamaños, formas, material sellador, armazón, y clase de suspensión. La clase de cojín o almohada que se usa entre la copa y la orejera y la cabeza tienen mucho que ver con la eficiencia de la atenuación. Los cojines llenos de líquidos o grasas, brindan una mejor suspensión de ruido, que los plásticos o caucho esponjoso, aunque pueden sufrir pérdidas.

Las variaciones de los modelos, brindan distintos grados de disminución de ruido. Pudiéndolos llevar en el caso de los protectores auditivos de copa hasta unos 25 dB o 30 dB menos de lo que existe en el ambiente.

A pesar de lo eficiente que puedan ser los protectores auditivos, el que se lo acepte bien o mal, depende enormemente de lo cómodo que resulte, debido a que existen personas que por defectos físicos o psíquicos no pueden usar tapones, mientras que a otras les es imposible usar copas.

Es importante notar que dentro de las maneras de disminuir la cantidad de ruido, se deben disponer de ambas para permitirle al obrero elegir cual le sea más confortable y le sienta mejor, siempre y cuando éstas cumplan con los debidos niveles de protección buscados con este dispositivo.

### *9.5 Dispositivos de protección facial y visual*

El proteger los ojos y la cara de lesiones debido a entes físicos y químicos, como también de radiaciones, es vital para cualquier tipo de manejo de programas de seguridad industrial.

En algunas operaciones es necesario proteger la totalidad de la cara, y en algunos casos, se requiere a que ésta protección sea fuerte para que los ojos queden salvaguardados del riesgo ocasionado por partículas volantes relativamente pesadas.

Existen varios tipos de protección para la cara y los ojos, entre los cuales podemos nombrar:

a) Cascos de soldadores, ya que presentan una protección especial contra el salpicado de metales fundidos, y a su vez una protección visual contra la radiación producida por las operaciones de soldado.

b) Pantallas de metal, se usan en operaciones donde exista el riesgo de salpicadura por metales fundidos los cuales son parados por una barrera física en forma de una malla metálica de punto muy pequeño, que le permite ver al operario sin peligro de salpicarse y de exponer su vista a algún tipo de radiación.

c) Capuchones, está realizado de material especial de acuerdo al uso, por medio del cual se coloca una ventana en la parte delantera, la cual le permite observar a través de dicha ventana transparente lo que está haciendo, el empleo de este tipo de capuchones se usa en operaciones donde intervengan el manejo de productos químicos altamente cáusticos, exposición a elevadas temperaturas, etc.

Los dispositivos de protección visual, son básicamente cristales que no permiten el paso de radiaciones en forma de onda por un tiempo prolongado que

perjudiquen a los ojos y objetos punzo penetrantes, desde los tamaños más pequeños, exposiciones a vapores irritantes, rociados de líquidos irritantes.

### *9.6 Dispositivos de protección respiratoria*

En los procesos industriales se crean contaminantes atmosféricos que pueden ser riesgosos para la salud de los trabajadores. Deben existir consideraciones como aplicar medidas de controlar los contaminantes. Existen casos, en donde estas medidas no son suficientes, por lo que habrá que disponer de equipos protectores a nivel respiratorio.

Los tipos de elementos de protección respiratoria pueden ser:

a) Los respiradores de cartuchos químicos, considerados también como máscaras de gas de baja capacidad. Este tipo de respiraderos tapa la nariz y la boca, la cual está unido por medio de goma a un cartucho reemplazable. Su uso se hace evidente cuando existen exposiciones a vapores de solventes, limpieza en seco, fundición de metales sulfurosos, y lugares donde exista una baja concertación de gases tóxicos. Su uso es en situaciones normales o de no emergencia.

b) Las máscaras de gas, es una forma de mascara que se acopla a los ojos, nariz y boca, la cual se encuentra conectadas a un bote que contiene un absorbente químico que protege al operario contra un determinado vapor o gas. Es de uso en situaciones de emergencia. Su uso actualmente se encuentra en el amplio espectro de todos los gases o vapores peligrosos conocidos.

c) Los respiradores de filtro mecánico, son dispositivos de uso en situaciones de no emergencia, de tal manera que tapa la boca y la nariz.

Su medio de filtro es mecánico, ya que todo el aire que el individuo respira pasa por un filtro conectado en la misma máscara.

Los respiradores de polvo son usados para protegerse de elementos como el asbesto, la sílice libre, carbón, madera, aluminio, cal, cemento, entre otros.

d) **Máscara de tubo y soplador:** dispositivo formado por una máscara que tapa la cara, cubriendo ojos, nariz, boca, y a su vez está unida a un tubo de alta resistencia el cual se encuentra unido a un soplador, mecánico o manual, el cual suministra una corriente de aire fresco y limpio al operario. Posee gran longitud de extensión este tipo de aparato respiratorio.

Luego de dar un recorrido por el cuerpo humano nos hemos dado cuenta de que nuestra vulnerabilidad a sucumbir a un accidente es mayor de lo que nos imagináramos, en tal sentido ha quedado claro que el uso de los dispositivos de protección personal, se llevan muy estrechamente de la mano de la higiene y seguridad industrial.

A pesar de los plausibles esfuerzos de la gerencia y de los encargados de coordinar el debido uso de los mismo, en las empresas que tienen un buen control de los EPP, siguen presentándose percances de este tipo; haciendo un análisis concienzudo de la situación es fácil percibir el desconocimiento de los obreros en el uso los EPP, aunado a la falta de conciencia de muchos, que a diferencia teniendo un pleno conocimiento de los peligros incurren en actos inseguros, que no solo atentan contra su vida, sino que también con las del resto del personal que trabaja en su entorno.

Por otra parte, en cuanto a la estandarización de los EPP, actualmente se encuentra vigente la Resolución de la SRT 299/11 que determina los EPP la obligación de utilizar todos los EPP homologados confeccionando el debido registro de entrega de EPP de manera personal e individual por cada empleado.

Esta planilla será resguardada por la organización a fin de comprobar y controlar la entrega correcta de EPP's por parte de la empresa.

### *10- POLÍTICA DE SEGURIDAD*

La política de seguridad comprende las intenciones generales, criterios y objetivos de la gerencia de la empresa, debe ser una declaración escrita en la que se refleje claramente su actitud frente a la seguridad e higiene en el trabajo.

Una vez definida la política deberá ser divulgada para conseguir que todos los trabajadores se familiaricen con ella y asuman como propio el compromiso firmado en la misma.

### *11- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL*

El plan de seguridad e higiene industrial es un conjunto de pasos a seguir, para lograr condiciones seguras de trabajo.

Este conjunto de pasos debe responder a la política de seguridad fijada, comprende métodos para evaluar el estado actual, métodos de prevención y métodos a seguir para eliminar los riesgos actuales.

El plan de seguridad debe ser una herramienta básica dentro de la estructura de una empresa. Permite la prevención de riesgos tanto en los obreros como en las instalaciones. Es un medio permanente de análisis de las condiciones inseguras como de los actos inseguros. Es un medio de crear un ambiente de seguridad y bienestar dentro de la empresa, lo que hace que constituya uno de los principales alicientes para la elevación y mantenimiento de la moral del grupo humano.

### *12- LEGISLACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE*

Toda la normativa relacionada a la ley 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79 tiene como principal función ORGANIZAR las actividades de seguridad

e higiene en el trabajo en las relaciones laborales empleador-empleado, también, establece algunas condiciones de seguridad e higiene; esta normativa es única en el país, no hay otra normativa, al menos a nivel nacional, que organice legalmente este tema. En cuanto a la ley 24.557 trata principalmente el tema de accidentes y enfermedades de trabajo.

A partir de esta normativa existen muchas reglamentaciones específicas para cada actividad o tema, como por ejemplo el Decreto 1338 que regula, entre otras cosas los servicios de Medicina Laboral e Higiene y Seguridad en el trabajo; el Dec 911 que regula las actividades de construcción; o el caso de las diferentes Resoluciones como la 295/03 y la 299/11, solo por nombrar algunas.

La actualización de la legislación es constante, ya que la SRT continuamente aprueba y publica nuevas resoluciones con el fin de estandarizar y normalizar cada vez más la seguridad en el trabajo.

A lo largo de éste trabajo práctico, en especial durante el desarrollo del plan Integral de Higiene y Seguridad, se irá dando lugar y aplicación a toda la Legislación vigente según corresponda.

Una de las premisas de un Servicio de higiene y Seguridad, más allá de las Evaluaciones de Riesgos, Capacitaciones y Acciones Preventivas, es asesorar a las organizaciones para garantizar el “Cumplimiento Legal”.

### *13- CONCLUSIONES*

Ningún plan de control de riesgos es efectivo si no va acompañado del respaldo de la administración superior de la empresa, el que debe tener una presencia clara, permanente y visible hacia los niveles inferiores de la organización. De la alta dirección depende el control efectivo de los accidentes realizando la respectiva investigación de todos y cada uno de ellos.

Una forma bastante gráfica y didáctica para explicar la secuencia de situaciones que desencadenan en un incidente o accidente es a través de las

piezas de un dominó, mostrando que al caer la primera ficha caerán las siguientes.

La primera ficha, que desencadena la caída de las siguientes, representa la falta de control de la gerencia. Esta ficha se relaciona con la deficiencia organizativa y administrativa general de la empresa, si no se define un programa de entrenamiento, los trabajadores no sabrán hacer el trabajo asignado o no tendrán una productividad óptima, si no se define un programa de selección y ubicación del personal, en cuanto a conocimientos, aptitudes físicas y mentales, se enviará a puestos de trabajo a trabajadores que no pueden desempeñarse adecuadamente.

Si no se cuenta con la participación esperada de la gerencia, puede producir la caída de la primera ficha, iniciando la secuencia de acontecimientos que llevará a la pérdida.

Gracias a esta falta de participación y compromiso de la administración, se originan condiciones ambientales de trabajo desfavorables, a su vez, se generan las condiciones y actos inseguros los cuales son elementos principales para que ocurra un accidente que ocasiona lesiones y/o pérdidas y, por ende, costos.

Un plan de seguridad se convertirá en un soporte que evitará la caída de las fichas que originarían los accidentes, como se ve en la siguiente figura.

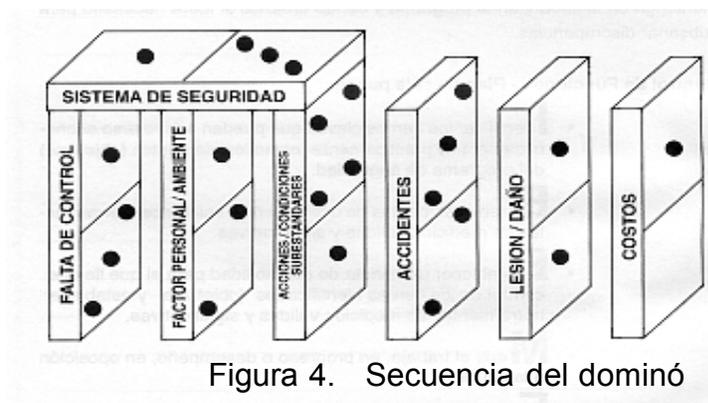


Figura 4. Secuencia del dominó

# CAPITULO 3: DIAGNOSTICO Y EVALUACION INICIAL DE MAA.

---

## *1- INTRODUCCIÓN*

En la planta de producción MAA, la seguridad e higiene industrial es un tema que no ha sido tomado muy en serio ni con la debida responsabilidad. Pocas e inconstantes fueron las acciones realizadas al respecto. En el año 2012 se formó un comité de seguridad conformado por algunas personas de la misma empresa, éste comité trabajó por muy poco tiempo y luego se disolvió por falta de interés de sus componentes y falta de continuidad en sus actividades. Los índices de accidentes son elevados (tema que abordaremos en próximos capítulos), y los mismos no tienen un adecuado tratamiento, siendo las investigaciones demasiado pobres y por consecuencia las medidas correctivas poco efectivas.

Ante este panorama, debemos lograr establecer objetivamente el punto de partida para la implementación de un plan robusto de Higiene y Seguridad.

## *2- METODOLOGIA*

Para lograr un buen diagnóstico de la situación de la empresa en cuanto a seguridad e higiene y luego determinar correctas acciones de prevención se seguirán pasos importantes.

El primer paso y uno de los más importantes para lograr un plan exitoso, será involucrar a todo el personal como parte activa en el proceso de cambio y mejoras a las medidas de seguridad actuales, empezando desde la gerencia general hasta el último operario. Todos ellos deben comprender la importancia de velar por su seguridad y deben participar activamente en la etapa del diagnóstico.

Una vez que todo el personal se haya enterado que se ha puesto en marcha la campaña de seguridad e higiene y que la gerencia se ha comprometido a respaldar a ésta, comenzará la evaluación de la situación actual.

Se utilizará el método Evaluación general de riesgos descritos en el Capítulo 2 para determinar los riesgos presentes en las distintas áreas de la empresa.

También se realizará una evaluación de las actuales medidas de seguridad empleadas en la empresa para luego determinar acciones correctivas o implementar nuevas.

La evaluación de los equipos de protección personal se realizará por inspección visual, entrevista personal con los encargados de la dotación y entrevistas personales con los operarios.

Se verificará el funcionamiento de los equipos contra incendios, el mantenimiento adecuado de los mismos, ubicaciones accesibles y si los operarios conocen la manera correcta de utilizarlos.

La señalización será revisada por medio de una inspección específica para este propósito, determinando el estado de las señales existentes y lugares donde hagan falta más señales.

Se llevará a cabo una inspección específica para evaluar las condiciones ambientales de trabajo, tales como la iluminación, temperatura, ruido, ventilación, etc.

Por último se investigará con entrevistas personales a la persona encargada de Recursos Humanos de la empresa, sobre la capacitación que recibe el personal en cuanto a seguridad e higiene, y también sobre el seguro de salud que tienen los operarios.

### ***3- POLITICA DE SEGURIDAD DE MAA***

Actualmente MAA no cuenta con una política de seguridad e higiene, por lo tanto no existe una declaración de intenciones y objetivos con respecto a este tema, por lo que se debe redactar y publicar una, en la que se defina la actitud

de la empresa en referencia a la seguridad e higiene y hacer que todo el personal tenga conocimiento de la misma.

#### **4- PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL**

Como se mencionó en la metodología, el primer paso y tal vez el más importante para obtener un buen diagnóstico, es preparar un efectivo plan de seguridad e higiene y la continuidad del mismo, como así también involucrar a todo el personal para que participe activamente, facilite la información requerida y sea parte de la solución y no del problema.

La gerencia general y jefes de departamento al tomar conocimiento de la campaña de seguridad e higiene decidieron apoyar el proyecto y brindar la colaboración respectiva desde sus determinados puestos de trabajo.

Los que fueron más reacios a la idea fueron los operarios, porque no están conscientes de la importancia de su seguridad individual y colectiva, también por que la idiosincrasia y cultura de Seguridad con la que se formaron fue mínima.

#### **5- EVALUACION DE RIESGOS**

Se realizó la evaluación de acuerdo al siguiente procedimiento en todas las tareas realizadas en las áreas de estampado, mantenimiento y Matricería, tomado estas áreas como pilotos de la evaluación. El objetivo es transversalizar al resto de la empresa, tanto la evaluación de riesgos como así también la implementación de un Plan Integral de Higiene y Seguridad.

##### **5.1 Objetivo**

Definir la metodología para la identificación de Peligros y evaluación de los Riesgos Operacionales que puedan producirse en las actividades, productos o procesos dentro de las instalaciones de MAA.

## 5.2 Aplicabilidad

Se aplica a todas las actividades, productos y servicios de MAA, en su domicilio actual.

En lo que respecta a la identificación y evaluación de riesgos operacionales el presente procedimiento aplica a todos los procesos, productos y actividades, ya sean estas rutinarias o no rutinarias.

## 5.3 Términos y definiciones

SGSySO: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

Se hace referencia a la norma OHSAS 18001:2007 y al Glosario del Manual de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

SySO: Seguridad y Salud Ocupacional

Peligro: Fuente, situación o acto con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, o la combinación de ellas.

Riesgo Operacional: Combinación entre la probabilidad que ocurra un determinado evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias (económicas, sociales, de imagen, etc.)

Identificación de peligro: Proceso para el reconocimiento de la presencia de situaciones que generan peligro, y la definición de sus características.

Análisis de riesgo: conjunto de técnicas para descubrir, clasificar, evaluar, reducir y controlar los riesgos.

Evaluación de riesgo: Proceso global de estimar la magnitud del riesgo y decidir si éste es significativo o no lo es.

Condición normal de operación: tareas habituales según normas o estándares establecidos.

Condición anormal de operación / condición ó actos subestándar: tareas, programadas o no, que generan desviación a normas o estándares establecidos.

Estándar: forma correcta de hacer los trabajos o las tareas, considerando la seguridad, la calidad, los costos, el medio ambiente, la producción y la eficiencia.

Incidente de Trabajo: Evento (s) relacionado (s) con el trabajo en los cuáles

ocurrió o pudo ocurrir una lesión, enfermedad (sin tener en cuenta la severidad) o muerte.

Nota 1 Un Accidente es un incidente en el cuál hubo lesión, daño a la salud, enfermedad o muerte.

Nota 2 Un incidente en el que no ocurre lesión, daño a la salud, enfermedad o muerte se conoce también como “casi-accidente”.

Nota 3 Una situación de emergencia es un tipo particular de incidente.

#### *5.4 Documentación de referencia*

OHSAS 18001:2007 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo.

Módulo: “Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos Operacionales”

Anexo “Codificación de Peligros y Riesgos”

Legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene.

#### *5.5 Responsabilidad y actualización*

Es responsabilidad de cada sector el desarrollo de las matrices de riesgos con el soporte del responsable de SySO.

Los responsables de cada sector deben considerar todas las alteraciones en las actividades y procesos en el sector para que revisioen y re-identifiquen los riesgos operacionales asociados.

Es responsabilidad de las áreas de proyecto, durante el desarrollo de nuevos productos, procesos, instalaciones o servicios la identificación y evaluación de los riesgos futuros.

La revisión de la identificación de peligros y evaluación de riesgos operacionales deberá realizarse siempre que ocurran las alteraciones mencionadas o al menos una vez al año.

La aprobación de cada matriz es responsabilidad de los Gerentes responsables de cada sector y la verificación del cumplimiento es del Responsable de SySO.

La actualización de este procedimiento está a cargo del responsable de SySO.

La coordinación de las actividades para el análisis y evaluación de riesgos

de actividades pasadas, presentes y futuras, son responsabilidad del Responsable de SySO en conjunto con los gerentes de área.

Es Responsabilidad de la Dirección y las Gerencias asegurar que los riesgos que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores de las actividades actuales, proyectadas y asociadas a cambios o modificaciones sean eliminados, controlados o reducidos mediante el establecimiento de objetivos y metas o acciones de control.

### SySO

Colaborar en la identificación y evaluación de riesgos de las actividades, productos y servicios que realiza la empresa. Aprobar el análisis y evaluación de riesgos.

Elaborar los programas necesarios para la eliminación, reducción y/o control de los riesgos identificados.

Monitorear las acciones correctivas derivadas, y los controles operativos definidos.

### Jefe de área / Facilitador SySO/ Supervisor:

Realizar la identificación de peligros operacionales de las actividades a su cargo y colaborar en la evaluación de los riesgos asociados.

Promover la reducción de peligros operacionales en las actividades a su cargo.

Asegurar cumplimiento de acciones de control derivadas de la matriz de Riesgos Operacionales dentro de su Área.

### 5.6 Modalidades operativas

1- Identificación de peligros y evaluación Riesgos Operacionales cuando:

- En la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Durante los proyectos de nuevas instalaciones.
- Siempre que hubiera cambio de instalaciones, procesos, productos, servicios (que puedan generar un Riesgo para la salud) y adquisición de

equipos (en el último caso se deberá requerir al proveedor los riesgos propios del equipo y las mejores condiciones para su instalación a fin de reducir al mínimo los riesgos operacionales).

- Siempre que hubiera cambios en la legislación o de partes interesadas.

## 2- Identificación y Clasificación de Peligros y Riesgos Operacionales.

Se debe identificar y clasificar según Áreas, Sectores, Procesos y Tareas, donde una actividad puede contener varios peligros y por ende varios riesgos operacionales asociados.

## 3- Determinación de la Situación de los Peligros Operacionales

Clasificar el peligro en cuanto a la condición en la cual ocurre.

- N = NORMAL: aquellas tareas que pudiendo ser o no rutinarias se encuentran previstas.
- A = ACCIDENTAL: aquellas tareas que no son previstas.
- E = EMERGENCIA: aquellas tareas que derivan en la necesidad de la activación de un plan de emergencias.

## 4- Determinación del tipo de tarea que origina Peligros Operacionales.

Clasificar el peligro laboral según sea la tarea:

- R = RUTINARIA: aquellas tareas de realización normal que se presentan diariamente en las actividades de la organización.
- NR = NO RUTINARIA: aquellas tareas que pueden ser previstas, pero que no se realizan con asiduidad.

5- Otras categorizaciones de los peligros y riesgos.

- Según su origen, causado por Bienes o Personas
- Según las situaciones de peligro derivados de un incidente o de una emergencia
- Según la condición temporal del peligro, ya sea pasado, presente o futuro
- Según el grado de control, siendo propio o de terceros
- Según el peligro y el riesgo relacionado a la persona o a la propiedad

6- Determinación de Incidencia.

Se debe indicar cuan directamente un riesgo está asociado a las actividades, productos o servicios.

**D = DIRECTO:** está asociado a la actividad ejecutada por la empresa.

**I = INDIRECTO:** está asociado a las actividades sobre las cuales la empresa no ejerce control directo pero posee influencia; ej.: Riesgo atropellamiento por vehículos de terceros.

7- Determinación de Ocurrencia.

Clasifica la probabilidad o frecuencia de que suceda un peligro, considerando las medidas de control existentes, pudiendo ser real (frecuencia) dado que se encuentra asociado a una actividad planificada o potencial (probabilidad) para una situación de emergencia.

<b>Nivel</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Descripción</b>
5	Muy Frecuente	El evento se espera que ocurra en la mayoría de los casos / diariamente
4	Frecuente	El evento probablemente ocurra / una vez por mes
3	Probable	El evento podrá ocurrir alguna vez / una vez al año
2	Poco Probable	El evento podrá ocurrir algunas veces en la vida útil del equipo o del trabajador
1	Improbable	El evento podrá ocurrir solamente en circunstancias especiales, no hay registros conocidos del evento.

8- Determinación de la Severidad de las Consecuencias.

La severidad o gravedad dimensiona el riesgo, sin considerar los controles existentes. Se determina si hay perspectiva de riesgo de vida, si genera una leve molestia, etc.

<b><u>Nivel</u></b>	<b><u>Severidad</u></b>	<b><u>Descripción SySO</u></b>
1	Insignificante	No produce baja, pequeñas irritaciones o molestias.
2	Menor	No hay funciones vitales comprometidas. Es improbable que puedan quedar secuelas incapacitantes. Generalmente no requieren de tratamientos de Alta Complejidad. Los tratamientos más comunes y habituales son sencillos, dependiendo solo del tiempo de recuperación y de reposo. Generalmente la recuperación es rápida (no más de 7 días). Generalmente son de rápido y fácil diagnóstico

3	Moderado	<p>No hay funciones vitales comprometidas. Es probable que puedan quedar secuelas incapacitantes temporales, y es poco probable que puedan quedar secuelas incapacitantes permanentes, en tal caso se consideran aquellas que no superarían el 25% de incapacidad.</p> <p>Generalmente no requieren de tratamientos de Alta Complejidad.</p> <p>Los tratamientos más comunes y habituales son sencillos, dependiendo solo del tiempo de recuperación y de reposo. Generalmente la recuperación demanda no más de 45 días.</p> <p>Generalmente el diagnóstico, no es ni rápido ni fácil.</p>
4	Mayor	<p>Es altamente probable que puedan quedar secuelas incapacitantes permanentes de entre el 25% y el 65% de incapacidad.</p> <p>Puede haber riesgo de vida.</p> <p>Hay funciones vitales comprometidas.</p> <p>La recuperación generalmente demanda tratamientos de alta complejidad.</p> <p>Generalmente el diagnóstico, no es ni rápido ni fácil.</p> <p>Generalmente la recuperación demanda más de 45 días.</p>
5	Importante	<p>Es altamente probable que puedan quedar secuelas incapacitantes totales permanentes.</p> <p>Hay riesgo de vida. Estadísticamente son casos fatales.</p> <p>Hay funciones vitales comprometidas.</p> <p>La recuperación es incierta y demanda tratamientos de alta complejidad.</p> <p>Generalmente el diagnóstico, no es ni rápido ni fácil.</p>

## 9- Evaluación del Riesgo

Es el resultado de Multiplicar el Nivel de Ocurrencia, con el de Severidad.

SySO		Severidad/Gravedad				
		1	2	3	4	5
		<i>Insignificante</i>	<i>Menor</i>	<i>Moderado</i>	<i>Mayor</i>	<i>Importante</i>
<b>Ocurrencia / Frecuencia</b>	<b>1</b> Improbable	1 Riesgo Bajo	2 Riesgo Bajo	3 Riesgo Bajo	4 Riesgo Bajo	5 Riesgo Moderado
	<b>2</b> Poco Probable	2 Riesgo Bajo	4 Riesgo Bajo	6 Riesgo Moderado	8 Riesgo Moderado	10 Riesgo Significativo
	<b>3</b> Probable	3 Riesgo Bajo	6 Riesgo Moderado	9 Riesgo Moderado	12 Riesgo Significativo	15 Riesgo Significativo
	<b>4</b> Frecuente	4 Riesgo Bajo	8 Riesgo Moderado	12 Riesgo Significativo	16 Riesgo Significativo	20 Riesgo Intolerable
	<b>5</b> Muy Frecuente	5 Riesgo Moderado	10 Riesgo Significativo	15 Riesgo Significativo	20 Riesgo Intolerable	25 Riesgo Intolerable

## 10- Determinación de Grados de Significación de los Riesgos Operacionales.

Cuando el riesgo se encuentre entre 1 y 4, será considerado bajo por lo cual solo se debe monitorear y mantener las medidas de control ya implementadas.

Cuando el riesgo se encuentre entre 5 y 9 será considerado como Moderado, debiéndose analizar según la situación si se incluye o no en los Objetivos y Metas.

Será considerado significativo cuando:

- El riesgo sea igual o mayor o igual a 10 y menor a 20 y deberán ser evaluados y analizados para conformar parte del plan de Objetivos y Metas.
- Los riesgos iguales o mayores a 20 serán considerados Significativos Intolerables.

Índice de Riesgo	Tipo de Riesgo	Acción
1 a 4	No Significativo (Bajo)	Monitorear
5 a 9	No Significativo pero Moderado	Monitorear y Analizar inclusión o no en Objetivos y Metas
10 a 19	Significativo	Monitorear y Gestionar en
≥ 20	Significativo Intolerable	Objetivos y Metas.

Se deben volcar los datos de estos estudios en el módulo “Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos Operacionales”

### 5.7 Registros

Las matrices de cada sector se deben conservar en dos originales, firmadas por el Responsable del Sector y por el Responsable de SySO; una copia queda como registro en cada sector y otra en SySO.

Los registros deben permanecer disponibles durante un plazo mínimo de 3 años.

### 5.8 Divulgación y Comunicación

Cada responsable de sector debe comunicar y registrar formalmente a todos los miembros de su área los aspectos y los impactos, los peligros y los riesgos evaluados en el sector de modo de promover el conocimiento y promover la conciencia en la protección ambiental y de las personas.

### 5.9 Anexo “Codificación de Peligros y Riesgos”

- ◆ Los Peligros a tener en consideración se detallan a continuación:

SEGURIDAD	P01	Caídas de personas a distinto nivel
	P02	Caídas de personas al mismo nivel
	P03	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
	P04	Caídas de objetos en manipulación
	P05	Caídas de objetos desprendidos
	P06	Pisadas sobre objetos
	P07	Choques contra objetos inmóviles
	P08	Choques contra objetos móviles
	P09	Golpes, cortes y pinchazos con objetos o herramientas
	P10	Proyección de fragmentos de partículas
	P11	Atrapamiento por o entre objetos
	P12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
	P13	Sobreesfuerzos
	P14	Contacto térmico
	P15	Contacto eléctrico
	P16	Quemadura por contacto con sustancias nocivas
	P17	Quemadura por contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
	P18	Explosiones
	P19	Incendios
	P20	Accidentes causados por seres vivos
	P21	Atropellos o golpes con vehículos
	P22	Descarga eléctrica
	P23	In Itinere. Causa natural
ERGONOMÍA	P24	Manipulación manual de cargas
	P25	Movimientos repetitivos
	P26	Posturas inadecuadas
	P27	Pantallas de visualización de datos
	P28	Agentes físicos de confort
	P29	Causas psicosociales
	P30	Otros agentes
HIGIENE INDUSTRIAL	P31	Agentes químicos Sólidos
	P32	Agentes químicos Líquidos
	P33	Agentes químicos Gaseosos
	P34	Ruido
	P35	Vibraciones
	P36	Altas temperaturas
	P37	Bajas temperaturas
	P38	Campos electromagnéticos
	P39	Agentes biológicos (bacterias, virus, etc.)

- ◆ Los Riesgos Operacionales a contemplar en la Matriz son los siguientes :
  - R01 Disminución de la visión
  - R02 Disminución de la audición
  - R03 Asfixia / ahogamiento
  
  - R04 Irritación respiratoria
  - R05 Irritación cutánea
  - R06 Irritación ocular
  - R07 Inhalación de material particulado
  - R08 Intoxicación por inhalación tóxica (respiratoria)
  - R09 Intoxicación por ingesta (gastrointestinal)
  - R10 Intoxicación por contacto (dérmica)
  - R11 Quemadura por agente caliente
  - R12 Quemadura por agente químico
  - R13 Exposición a campos electromagnéticos
  - R14 Carga térmica
  - R15 Hipotermia
  - R16 Contagio de enfermedad
  - R17 Descarga eléctrica
  - R18 Sobre tensión emocional (stress laboral)
  - R19 Lesión por proyección de partícula
  - R20 Lesión por atrapamiento
  - R21 Lesión por onda expansiva (explosión)
  - R22 Lesión por vibraciones
  - R23 Lesión ergonómica por levantamiento de carga
  - R24 Lesión ergonómica por gesto repetitivo
  - R25 Lesión ergonómica por postura o movimiento
  - R26 Lesión por picadura/mordedura insecto/ animal
  - R27 Lesión por caída a nivel
  - R28 Lesión por caída desde altura
  - R29 Herida cortante / punzante
  - R30 Golpe contra elemento
  - R31 Golpe por objeto a nivel
  - R32 Golpe por caída de objeto

- R33 Daños a instalaciones
- R34 Incendio de instalaciones
- R35 Lesión por atropellamiento
- R36 Lesión por descarga eléctrica
- R37 Exposición a radiaciones
- Otros (identificar en la planilla)

## **6- MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y RIESGOS OPERACIONALES.**

Para la identificación inicial de peligros, se detectó la necesidad de contar con personal operativo de cada área. Por lo tanto se solicitó a los gerentes que designaran las personas que actuarían como facilitadores.

Una vez definidos, fueron capacitados a fin de realizar la identificación de cada uno de los peligros, de acuerdo al procedimiento y de la manera más objetiva posible. Entre las personas designadas por la gerencia se encontraban supervisores, líderes y algunos operarios calificados en el caso de tareas muy específicas, como por ejemplo los trabajos eléctricos de Mantenimiento.

Una vez capacitados se procedió a la identificación de cada uno de los peligros, analizando junto a cada uno de los facilitadores la información recabada para su posterior compilación.

Luego se efectuó con cada grupo de facilitadores correspondiente a cada área, la verificación de las medidas de control vigentes. Las mismas fueron señaladas en la Matriz a fin de contribuir a la ponderación de probabilidad de ocurrencia.

Seguidamente con cada una de las personas que identificaron el peligro, se le asignó el o los riesgos relacionados a dicho peligro, de acuerdo al procedimiento antes descripto.

Habiendo completado la primera parte de la matriz, identificando los peligros y sus riesgos asociados, por sector, por tarea, se procedió a la evaluación propiamente dicha, teniendo en cuenta las medidas de control vigente,

ponderando dichos riesgos de acuerdo al procedimiento anterior. Una vez realizado esto se procedió a la compilación de todos los datos lo que nos arrojó la Matriz de Identificación de Peligros y evaluación de Riesgos Operacionales final para esta etapa.

La Matriz fue desarrollada en una planilla Excel, por lo cual adjuntaremos algunas imágenes a modo de graficar la realización de la misma. No obstante, la matriz completa Peligros y Riesgos se adjunta a este trabajo como Anexo 1 del mismo.

Cabe aclarar que esta es la Matriz Final correspondiente a esta etapa. En la medida que se lleve a cabo cada uno de los pasos de implementación del Plan de Higiene y Seguridad que se propondrá más adelante, la Matriz debe ser revisada y modificada en la medida que sea necesario. Es importante recordar que este tipo de matrices son muy dinámicas, ya que cada modificación, ya sea en el proceso, sus métodos, normas de seguridad o medidas de control, impactan directamente en la ponderación del nivel de ocurrencia de un peligro o la gravedad del riesgo.



## **7- CONCLUSIONES UNIDAD 1**

Considerando todo lo analizado hasta el momento, llegamos a las siguientes conclusiones:

- De la Evaluación de Riesgos se evidencia que la empresa MAA se encuentra afectada por Riesgos Operativos de diferente gravedad y significancia. Para bajar la significancia de aquellos riesgos más gravitantes es necesario aplicar nuevas medidas de control más efectivas y/o mejorar las ya aplicadas.
- De las entrevistas con el personal y revisión de la documentación se determina que la empresa MAA se encuentra dentro del marco legal vigente, incurriendo en varias desactualizaciones.
- No hay implementado un sistema robusto de gestión de Higiene y Seguridad, por lo cual la parte de documentación no es sustentable. Por ejemplo, existen registros que no son trazables o no existen, además de instructivos inexistentes o desactualizados.

### **7.1 Conclusión General**

**Es necesario implementar un Plan Integral de Seguridad, para mejorar tanto la seguridad de la Fabrica como lugar de trabajo, pero poniendo un énfasis importante en el cambio cultural. Los empleados de MAA deben adquirir una cultura preventiva que haga de su lugar de trabajo un lugar confortable y sobre todo seguro, garantizando su propia integridad psico-física y la de sus compañeros.**

# **UNIDAD 2**

# **MEDICION Y MONITOREO**

# CAPITULO 1 - INDICADORES DE GESTION

---

## *1- INTRODUCCIÓN*

Toda actividad productiva requiere de recursos para su realización, los cuales son escasos y por esa razón es que se compite por ellos; por consiguiente, se espera que las actividades se realicen con calidad. Así, se recurre a parámetros de medición o indicadores ya que con ellos se pretende cuantificar y medir la calidad del esfuerzo investigativo realizado. Muchos expertos coinciden en que los indicadores son parámetros utilizados para medir el nivel de cumplimiento de una actividad o un evento.

Es evidente que ante la problemática que venimos planteando, es necesario generar Indicadores de Gestión adecuados que nos muestren dónde estamos parados (cuál es nuestro piso, en sentido figurado), desde donde tendremos nuestro punto de partida para la propuesta de un Plan de Gestión de la Seguridad, acorde a las necesidades.

### **1.1 Importancia de los Indicadores**

El desarrollo y uso de indicadores es importante por las razones detalladas a continuación:

- Se crean medidas estándares, las cuales son comprensibles, convirtiéndose en verdaderos parámetros de comparación. Dada la globalización, se establecen unidades de medida similares para facilitar la comprensión.
- Señalando fortalezas, alertan debilidades que propician la planeación estratégica y la generación de políticas.
  - Promueve la sistematización del método científico.
  - Son una representación del capital intelectual de los países.
  - Se constituyen en una guía que orienta hacia una oportunidad de mejora, sea en el proceso investigativo, en la inversión a realizar, en la formación del capital

humano, en la gestión administrativa-financiera de la investigación y en la colocación de los resultados de la investigación.

- Al establecerse parámetros o baremos se pueden identificar las mejores prácticas, propiciando la mejora de los procesos, descubriendo aquello que los hace mejores.
- Permiten llevar registros históricos para estudiar la evolución de la gestión y resultados de las actividades.
- Favorece la supervisión, control y retroalimentación.
- Se mide la eficiencia y la eficacia de los recursos empleados.
- Es importante para los fondeadores o cooperantes conocer el grado de aprovechamiento de los recursos, ayuda a la toma de decisiones para la asignación de recursos en futuros proyectos.
- Es una manera de rendir cuentas y de transparentar la actividad investigativa ante los grupos de interés.

Medir para mejorar. Si se mide lo que se hace, se puede controlar y si se puede controlar, se puede dirigir y si se puede dirigir, indefectiblemente se puede mejorar.

## ***2- INDICADORES DE SEGURIDAD***

Si bien estos indicadores ya fueron descritos en detalle en la primera parte de este trabajo, resulta interesante realizar un breve resumen de los mismos, antes de plasmar la situación actual de la empresa en cuanto a los accidentes ocurridos durante los últimos 2 años.

### **2.1 Marco teórico**

Índice de frecuencia(IF)

Este índice relaciona el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas, su fórmula es la siguiente:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ de Casos} \times 10^6}{N^{\circ} \text{ Hs Trabajadas}}$$

Ejemplo.

Suponiendo que, en un período de tiempo, que puede ser un año calendario, en una empresa de 500 personas ocurrieron 10 accidentes con tiempo perdido, y que las horas trabajadas en el año fueron de 1.200.000 (se suman todas las horas trabajadas por todo el personal afectado a las tareas productivas y no productivas de la empresa, sin contar las licencias por enfermedad, accidente o vacaciones), entonces el IF sería el siguiente:

$$IF = \frac{10 \times 10^6}{1.200.000} \rightarrow IF = \frac{10000000}{1.200.000} = \mathbf{8.33 \text{ accidentes por millón de hs trab.}}$$

Si bien el IF es utilizado por la mayoría de las empresas considerando a todo su personal, generalmente en períodos mensuales con una proyección anual, es recomendable que cada área de trabajo en forma independiente utilice y mida su IF, debido a que por ejemplo los trabajadores del área administrativa o comercial no están expuestos a los mismos riesgos que el personal de producción. El nivel de riesgos varía según el área de trabajo.

Índice de gravedad (IG)

Este índice relaciona el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Su fórmula es la siguiente:

$$IG = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos} \times 10^3}{N^{\circ} \text{ Hs. Trabajadas}}$$

Ejemplo.

Tomando el ejemplo anterior, supongamos que los 10 accidentes generaron 100 jornadas perdidas en el mismo período de tiempo. O sea, 100 días sumando

los días de baja de cada uno de los 10 empleados accidentados. Entonces, el IG será:

$$IG = \frac{100 \times 10^3}{1.200.000} \rightarrow IG = \frac{100000}{1.200.000} = \mathbf{0.083 \text{ días perdidos cada 1000 hs trab.}}$$

➤ Índice de incidencia(II)

Este índice relaciona el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas. Su fórmula es la siguiente:

$$II = \frac{N^\circ \text{ Casos} \times 10^3}{N^\circ \text{ de Trabajadores expuestos}}$$

Ejemplo.

Tomando siempre el ejemplo anterior tendríamos en el mismo período:

$$II = \frac{10 \times 10^3}{500} \rightarrow IG = \frac{10000}{500} = \mathbf{20 \text{ accidentes por cada 1000 trabajadores expuestos}}$$

Este índice es utilizado cuando no se dispone de información sobre las horas trabajadas. Se recomienda dar preferencia al Índice de frecuencia porque su información es más precisa.

➤ Índice de Duración Media(DM)

Este índice se utiliza para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes de trabajo. Su fórmula es la siguiente:

$$DM = \frac{N^\circ \text{ Jornadas perdidas}}{N^\circ \text{ Accidentes}}$$

Ejemplo.

Utilizando el mismo ejemplo tendríamos:

$$DM = \frac{100}{10} = \mathbf{10 \text{ días perdidos por cada accidente ocurrido.}}$$

## 2.2 Situación Actual de la empresa

A continuación, se detallará la situación actual de MAA. Se elaborarán los diferentes Indicadores de Gestión en función de los accidentes con tiempo perdido ocurridos durante los años 2014 y 2015.

### 2.2.1 Año 2014

<b>Safety report</b>						
2014	PLANT: MA ARGENTINA			FR	GR	Average duration
	H	N° Accident	N° lost days			
GEN	63.829	2	45	31,3	0,71	23
FEB	58.994	1	13	17,0	0,22	13
MAR	65.418	1	11	15,3	0,17	11
APR	69.230	3	68	43,3	0,98	23
MAG	39.398	2	35	50,8	0,89	18
GIU	43.081	1	12	23,2	0,28	12
LUG	58.081	0	11	0,0	0,19	0
AGO	63.623	0	0	0,0	0,00	0
SET	62.994	1	25	15,9	0,40	25
OTT	62.822	0	3	0,0	0,05	0
NOV	63.052	1	95	15,9	1,51	95
DIC	64.759	2	112	30,9	1,73	56
2014	715.280	14	430	19,57	0,601	30,7
			Target	10,06	0,09	

Tabla N° 1. Indicadores 2014

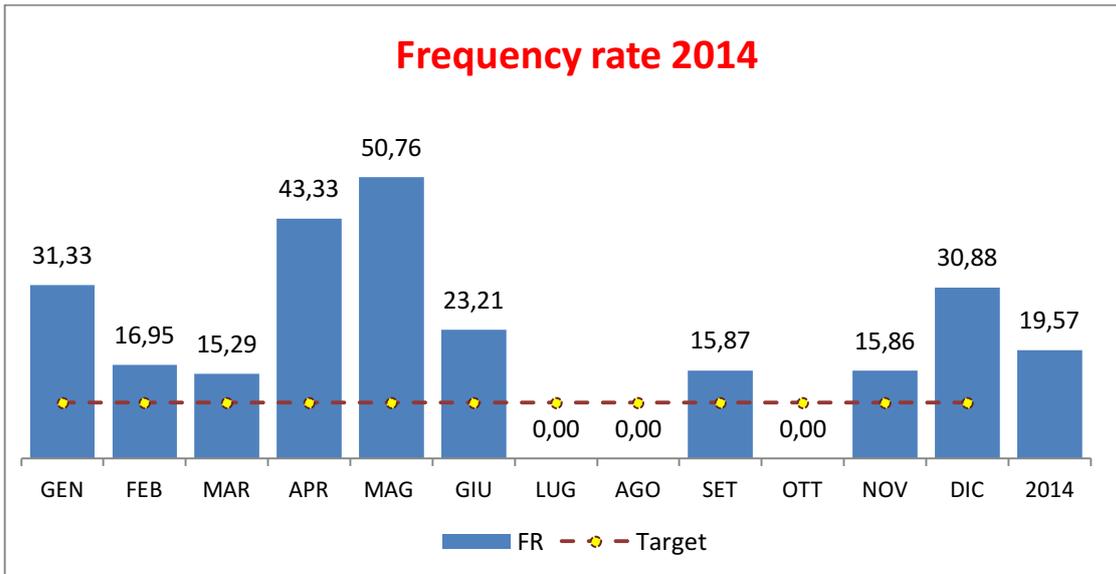


Grafico 1. Índice de Frecuencia 2014

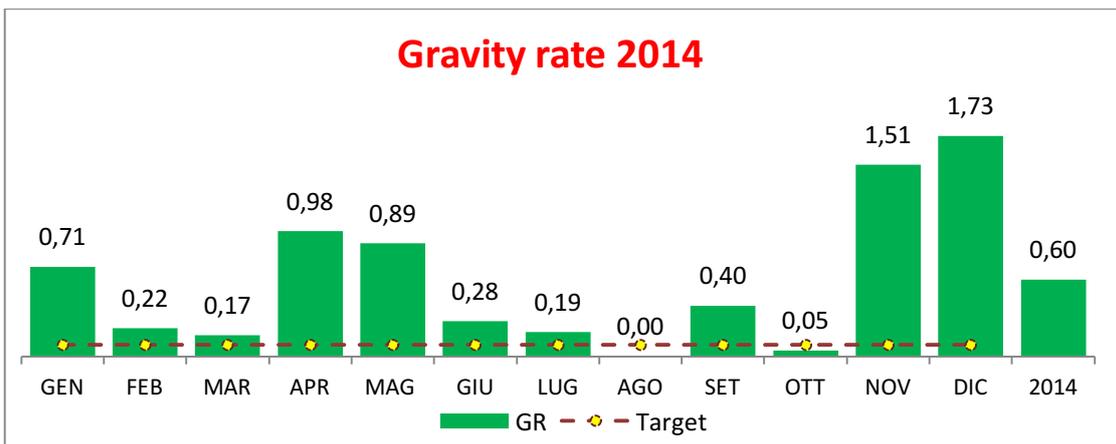


Grafico 2. Índice de Gravedad 2014

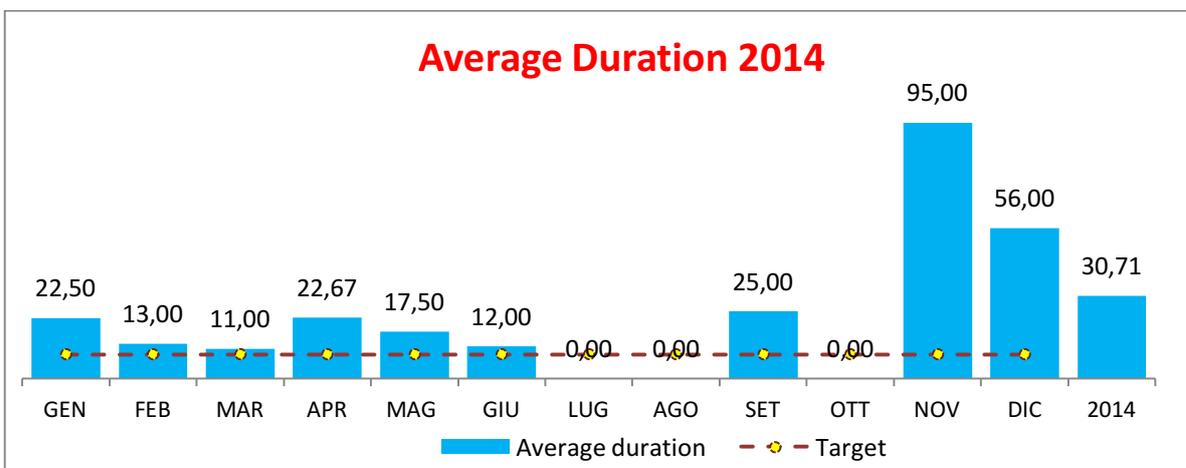


Grafico N° 3. Índice de Duración Media

2.2.2 Año 2015

Safety report							
2015	PLANT: MA ARGENTINA			FR	GR	Average duration	
	H	N° Accident	N° lost days				
GEN	63.347	1	14	15,8	0,22	14	
FEB	34.205	1	11	29,2	0,32	11	
MAR	63.178	1	20	15,8	0,32	20	
APR	66.663	1	9	15,0	0,14	9	
MAG	67.205	0	0	0,0	0,00	0	
GIU	60.992	1	15	16,4	0,25	15	
LUG	57.857	1	13	17,3	0,22	13	
AGO	59.678	1	35	16,8	0,59	35	
SET	58.965	1	16	17,0	0,27	16	
OTT	59.005	1	22	16,9	0,37	22	
NOV	58.123	0	7	0,0	0,12	0	
DIC	43.512	1	25	23,0	0,57	25	
2015	692.730	10	187	14,44	0,27	18,7	
2014	715.280	14	430	19,57	0,60	30,7	
			Target	10,06	0,09		

Tabla N° 2. Indicadores 2015

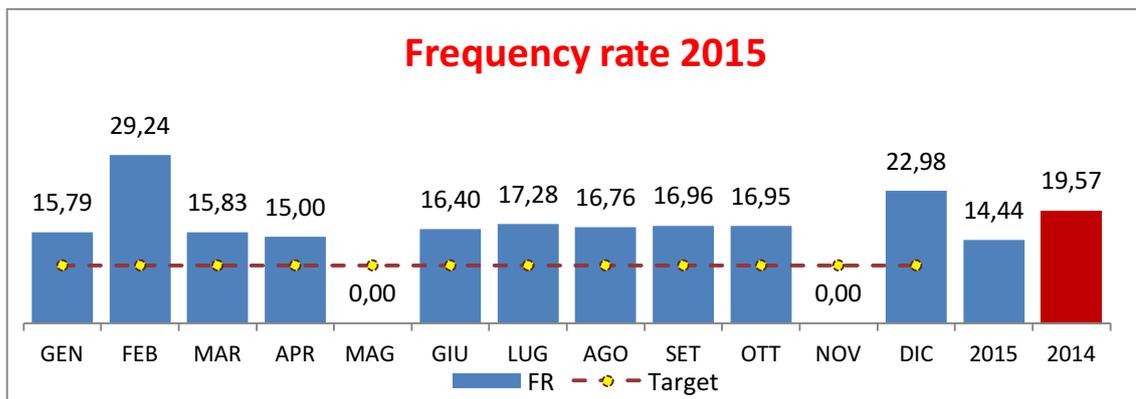


Grafico 4. Indice de Frecuencia 2015

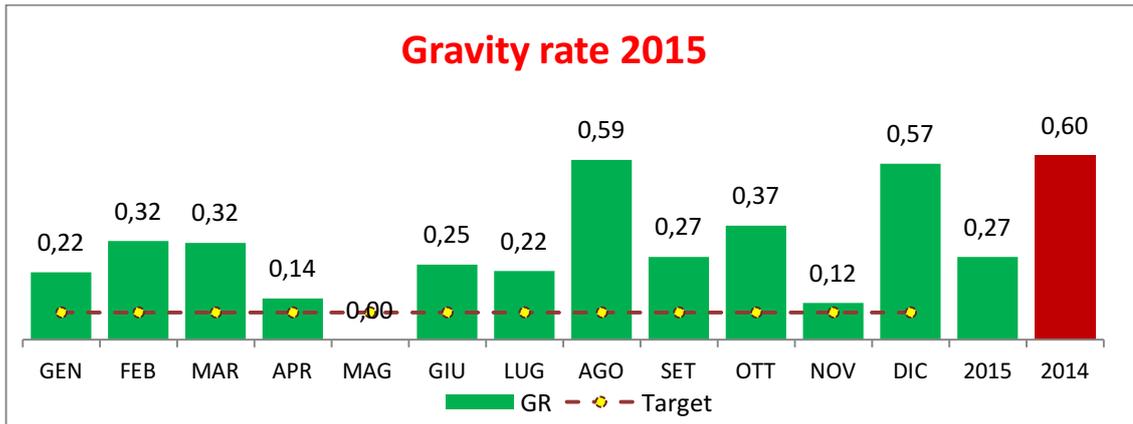


Grafico N° 5. Indice de Gravedad 2015

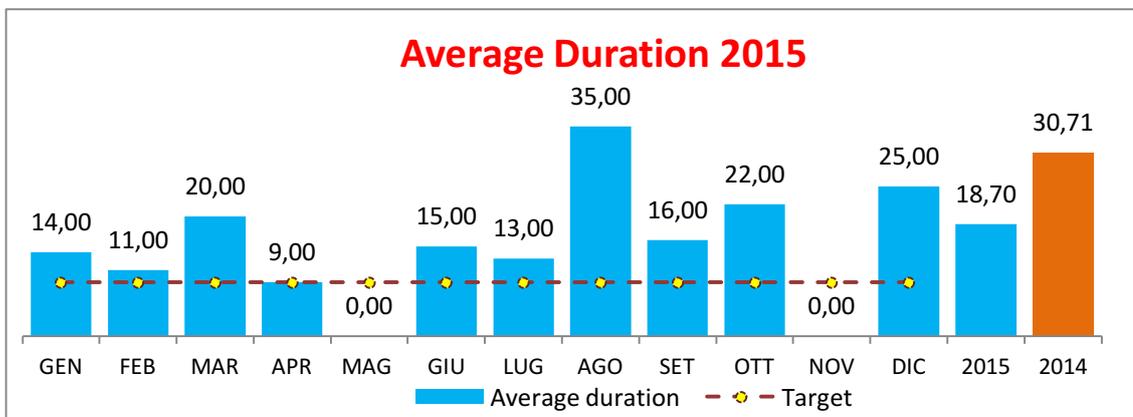


Grafico N° 6. Indice de Duración Media 2015

Si bien se evidencia entre 2014 vs. 2015 una disminución sustancial en la cantidad de accidente y gravedad de los mismos, por consecuencia en menor cantidad de días perdidos, en ambos períodos (2014 y 2015) objetivos de FR y GR planteados por La Empresa no fueron alcanzados.

De acuerdo a la cantidad de hs. trabajadas durante el año, no debieran haber ocurrido más de 7 accidentes en todo el año; Así también los días perdidos no deberían haber superado los 67 días en total durante todo el año.

Los resultados durante 2014 en materia de seguridad y accidentología, obviamente no fueron los planificados.

➤ De los 14 accidentes ocurridos, 5 de ellos superaron los 30 días de baja, uno de los cuales superó los 90 días.

➤ De los 14 accidentes ocurridos durante 2014, 8 de ellos fueron heridas cortantes en manos, 1 herida cortante en pie, 1 herida cortante en antebrazo y cuatro traumatismos, de los cuales uno fue fractura por golpe con herramienta, de lo que se evidencia que la parte del cuerpo más lesionada fueron las manos y miembros superiores.

Al no haberse alcanzado los objetivos del año 2014, para 2015 la Dirección de MA decidió mantener los objetivos en los mismos valores del año anterior.

No obstante, de acuerdo a la cantidad de hs. trabajadas durante el año 2015, no debieran haber ocurrido más de 6 accidentes en todo el año; Así también los días perdidos no deberían haber superado los 65 días en total durante todo el año.

Los resultados durante 2015 en materia de seguridad y accidentología, obviamente no fueron los planificados.

➤ De los 10 accidentes ocurridos 2 de ellos superaron los 30 días de baja.  
➤ De los 10 accidentes ocurridos, 7 de ellos fueron heridas cortantes en manos, y 3 traumatismos, de los cuales uno fue en la pierna por caída a nivel, siendo los restantes golpes en mano y dedos producido por el uso de herramientas no homologadas.

Este breve análisis deja dos conclusiones importantes.

a- Las heridas cortantes en manos son los accidentes más recurrentes. Esto se debe a la manipulación continua de chapas, lo que deja en evidencia la deficiencia en el tipo de EPP utilizado y los métodos de trabajo, en función de la peligrosidad de los materiales que se manipulan en el proceso.

b- Los resultados medidos están muy lejos de alcanzar los objetivos planteados por la empresa. Si bien se evidencia una notoria mejora de un año a otro, es evidente que los programas de prevención implantados hasta aquí no fueron efectivos ni sustentables. Se deberá realizar un cambio radical en la concepción de la Seguridad, desde el punto de vista de una cultura preventiva se la empresa quiere revertir estos índices de gran accidentología.

# CAPITULO 2 - PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

---

## *1 - INTRODUCCIÓN*

Cuando se implementa un Sistema de Gestión, es importante tener en cuenta la utilización de una o varias herramientas que permitan tener bajo control la realización de todos los pasos, controles y mediciones necesarios para el funcionamiento del SG. Por eso toma especial relevancia dentro del Sistema, la implantación de un programa de seguimiento, mediante el monitoreo constante de todas las instancias del SG.

Este tipo de planes generalmente incluyen una tabla o diagrama donde se coloca el tipo de medición o control a realizar, el costo de la misma y a medida que avanza el período de tiempo determinado por este programa (generalmente es anual), se va actualizando el estado de cada uno de los controles.

El objetivo principal de un plan de monitoreo ambiental es proteger a los trabajadores de sufrir enfermedades profesionales provocadas por los contaminantes físicos-químicos derivados de los procesos productivos.

## *2 - MONITOREO Y MEDICION MA*

A continuación, mostraremos cómo MA Automotive, gestiona el seguimiento de sus sistemas. A decir, uno de los puntos más fuertes en cuanto a las medidas de control, lamentablemente no reflejada en los resultados de los indicadores de accidentes antes vistas, pero sí en los resultados de enfermedades profesionales, ya que, de acuerdo a los registros oficiales de la ART correspondiente, no existen enfermedades profesionales registradas en los últimos años, generadas por contaminantes.

### **3 - PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN**

#### **3.1 Objetivo**

Definir y establecer el seguimiento y medición del desempeño del sistema de gestión ambiental sobre aquellas características que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente.

MA ha definido un conjunto de herramientas que facilitan la medición del sistema y su seguimiento.

#### **3.2 Aplicabilidad**

Se aplica al sistema de gestión ambiental de MAA, implementado en su planta.

#### **3.3 Términos y definiciones**

Se hace referencia a la norma ISO 14001:2004 y al glosario del Manual de Gestión Ambiental.

SGA: Sistema de Gestión Ambiental

RSGSySOMA: Responsable de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente

#### **3.4 Documentación de referencia**

Anexo: Cronograma de Presentaciones y Habilitaciones

#### **3.5 Responsabilidad y actualización**

El RSGSySOMA tiene como función el cumplimiento del presente procedimiento y el seguimiento de las características fundamentales de sus operaciones.

La actualización de este procedimiento está a cargo de los responsables del SGA.

#### **3.6 Modalidades operativas**

##### **3.6.1 Se debe llevar a cabo un seguimiento de las siguientes informaciones:**

Plan de Monitoreo Ambiental: el seguimiento se realiza para determinar el cumplimiento del Plan y en caso de desvíos tomar acciones, tal el caso de activar presentaciones a organismos, de contratar terceros para la realización de mediciones, etc.

Luego de realizada la medición la misma es revisada y analizada registrando la conclusión (OK o NO OK) en el Registro de Trazabilidad y Control del Plan de

Monitoreo. Si surgieran desvíos se realizarán las acciones de mejora y su posterior medición adicional a través de plan de acción, OT (Orden de trabajo) o ACP.

Requisitos e información básica a solicitar a los proveedores de mediciones en sus informes:

Objetivo

Referencial legal

Tipo de medición / datos de equipos utilizados

Resultados

Conclusiones

Certificados de calibración

Para los casos de informes que no presentan una conclusión respecto del cumplimiento legal se incluirá este análisis en el Registro de Trazabilidad y Control del Plan de Monitoreo.

MA exigirá los certificados de calibración de los instrumentos de medición necesarios a sus proveedores con la debida trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, tal el caso de los equipos de monitoreo (decibelímetro, equipos de mediciones gaseosas, etc.). Dichos certificados se solicitarán a los proveedores para que sean entregados adjuntos a los informes que presenten a MA.

### *3.6.2 Control de Informes y protocolos de medición.*

Es Responsabilidad del personal del área de Seguridad y Medio Ambiente la revisión de todos los informes o protocolos de medición que sean recibidos de proveedores. Quien estuvo a cargo de la contratación o coordinación del servicio de medición con el proveedor deberá visar el protocolo o informe con su firma o sello. Asegurándose que el mismo cumple con las pautas descritas anteriormente,

Una vez visado el informe o protocolo podrá considerarse que la medición fue realizada para cambiar su estado en el Plan de Monitoreo.

Todos los trámites como presentaciones legales, actualizaciones, pagos de tazas, declaraciones juradas, etc. son seguidos mensualmente a través del Anexo “Cronograma de Presentaciones y Habilitaciones”.

Objetivos y Metas: mediante la verificación del cumplimiento y el análisis de la disponibilidad de los recursos. Se busca medir el grado de avance, evaluar si los recursos han sido suficientes y determinar si es necesaria alguna modificación.

### *3.6.3 Cumplimiento legal*

Mediante los procedimientos definidos para este seguimiento.

### *3.6.4 No Conformidades, acciones correctivas y preventivas*

Monitoreando los análisis de causa, los planes de acción preventivos y correctivos, los plazos definidos y ejecutados; esta evaluación debe generar un índice de avance, indicando el porcentaje de acciones que se encuentran cerradas, aquellas que tengan vencidos sus plazos, etc.

### *3.6.5 Frecuencias de los seguimientos*

- Plan de Monitoreo Ambiental - A mes vencido
- Objetivos y Metas - Trimestral
- Indicadores de gestión ambiental - Trimestral
- Cumplimiento legal - Anual
- No Conf., acciones correct. y preventivas - Trimestral
- Controles operacionales - Trimestral

La serie definida de tareas de seguimiento y medición deben tener como finalidad la prevención de los impactos ambientales.

Según la frecuencia definida, luego del cumplimiento de los seguimientos, se debe documentar dicha tarea y en caso de haber desvíos se deben comunicar las acciones a tomar.

## **3.7 Registros**

El control de los registros se realiza a través del Listado de Control de Procedimientos, Instructivos y Registros de Medio Ambiente.

Los registros deben permanecer disponibles durante un plazo mínimo de 3 años.

4 - PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO 2015

Tabla N° 3

PLAN DE MONITOREO DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE 2015													dic-14		
COD.	TAREA	LEGISLACIÓN	FRECUENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECEMBRE
1	Amb. Laboral y Material Particulado	ley 19887 35179	ANUAL												
2	Iluminación	Ley 19.897/4.8/2012	ANUAL			10-mar									
3	Ruido / N.S.C.E	Ley 19.887/2012	ANUAL												
4	Ruido molesto al vecindario	IRAM 4062/84	BIANUAL			18-mar									
5	Fisicoquímico	COD. ALIM. ARG.	ANUAL												
6	Bacteriológico	art 982 C.A.R.G.C	SEMESTRAL												
7	Ensayos no destructivos aparatos sometidos a presión S.A.S.H (Sistema de almacenamiento subterráneo de Hidrocarburos) (Protección Católica y Puesta a tierra)	decre.231/96 RES.1102/04	ANUAL												
8	Vibración al vecindario	IRAM 4078 ISO 2651	BIANUAL												
11	Mediciones de puesta a tierra	IRAM 2281 - 19887 35179	ANUAL												
12	Evaluación de aguas subterráneas (Freatímetros PLANTA + FCSA)	Ley 24051	BIANUAL												
13	Efluentes Gaseosos	dec. 3395/96	ANUAL		5										
14	Informes Bromatológicos	cod. alim. Arg	MENSUAL	Compañía Alimentaria											
16	Calidad de Aire	Condicionamiento o 8348/12	BIANUAL												
18	Limpieza de Tanques	ley 19887 35179 /CAA	ANUAL												
19	Dispenser de agua para consumo.	cod. Alim.arg	MENSUAL	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón	Proveedor DECIANO muestra de agua y trazabilidad del bidón
20	Carga de fuego de MA Automotivo	19.887/2 35179	BIANUAL												
23	Emisiones gaseosas de autobolevadores	19.887/2 35179	BIANUAL												

Fuente: elaboración propia

La Tabla N° 3 muestra el Plan de seguimiento y Monitoreo 2015. La imagen adjunta es solo a los fines ilustrativos. La tabla completa del Plan de Monitoreo se adjunta como Anexo 3 del Proyecto.

Mediciones realizadas

A continuación, mostraremos dentro de este trabajo algunas de las mediciones realizadas en MA, dentro del marco del Plan de Monitoreo adjunto.

4.1 Contaminación Sonora. Ruido

El ruido es sonido y como tal, desde el punto de vista biofísico se define como el efecto producido en el órgano de la audición por las vibraciones del aire o de otro medio. También desde ese punto de vista los sonidos son armónicos y los ruidos carecen de armonía.

Lo cierto es que las sociedades de nuestro tiempo son productoras, obviamente, de sonidos y ruidos, que frecuentemente tienen una variedad, intensidad y perdurabilidad, que constituyen una forma de contaminación física por sus efectos: la contaminación acústica. Pensemos en el ruido generado en las ciudades por el denso parque automotor y aéreo o la actividad industrial.

El sistema auditivo en el ser humano, está adaptado a recibir y percibir sonidos y ruidos dentro de determinado rango de intensidades, si éste es superado y la exposición es sostenida comienzan a producirse efectos nocivos de orden fisiológico y psicofisiológico sobre la salud.

A estas patologías están expuestas todas las personas sometidas *sostenidamente* a estas intensidades acústicas ya sea por trabajar con equipos ruidosos (motores, máquinas diversas, etc.) o por vivir en centros urbanos contaminados acústicamente.

La unidad con que se mide la intensidad de sonido es el Bel, o su forma decimal el **decibel (dB)**. Al silencio absoluto le corresponden 0 dB; una conversación normal genera 60 dB, una intensidad razonable para escuchar música tiene 80dB, un barrio tranquilo tiene 40-50 dB y la calle de una ciudad media alcanza los 80 a 100 dB. En una discoteca el nivel de ruido excede ampliamente los 120-130 dB y de igual forma ocurre, frecuentemente, con los equipos musicales portátiles con audífonos.

A partir de los 85 dB, si el ruido o sonido es sostenido comienzan a producirse efectos nocivos sobre nuestra salud. Estos se manifiestan como fatiga auditiva, sorderas profesionales, y traumatismos acústicos que conducen a una disminución de la percepción auditiva y en muchos casos a su pérdida total. También la contaminación acústica produce efectos psicofisiológicos que se manifiestan a nivel de alteraciones del sueño, falta de concentración, aumento del estrés, síndromes de depresión y en general disminución de la calidad de vida

Asimismo, la contaminación acústica afecta a las poblaciones animales, como se ha visto con la instalación de industrias y aeroparques generadores de ruido extremo en zonas no urbanas.

#### *4.1.1 Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE)*

La mayor parte de los ruidos existentes son variables en el tiempo, es decir, no hay exactamente el mismo nivel de ruido en todo un intervalo de tiempo. Para poder hacer una medición de un proceso de contaminación acústica variable en un intervalo de tiempo, se define el “Nivel Sonoro Continuo Equivalente, denominado LAeq.T, donde T es la duración del intervalo de tiempo en el que se llevará a cabo la medición. El valor obtenido será equivalente al de un ruido continuo durante el intervalo T. Esto quiere decir que si al medir un proceso de contaminación acústica se obtiene un valor de LAeq.T (55dbA), el ruido de dicho proceso es equivalente al de un proceso de contaminación acústica no variable con un ruido continuo de 55 dbA.

La letra A incluida en la notación nos indica que estamos considerando la escala logarítmica ponderada con la curva A. Por eso la unidad de medida utilizada son los dbA. La curva de ponderación A, se aplica para simular la manera en que el oído humano interpreta el sonido.

Además de la curva de ponderación A, existen otras llamadas B, adecuadas para ruidos de intensidad media y C adecuadas para ruidos de alta intensidad.

4.1.2 Medición de Nivel de Contaminación Sonora (Ruido-NSCE) en MA Automotive

PROTOCOLO DE MEDICION DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL RES 85/12			
<b>Datos del Establecimiento</b>			
Razon Social:	MA AUTOMOTIVE ARGENTINA S.A.		
Direccion:	PTE. PERON N° nn		
Localidad:	VB		
Provincia:	Buenos Aires		
CP	9999	CUIT:	5555555555-5
<b>Datos para la medicion</b>			
<u>Marca, Modelo y Numero de serie del instrumento utilizado:</u> Marca Standard, Modelo ST-805, Numero de Serie: 10102957			
<u>Fecha del certificado de calibracion del instrumento utilizado en la medicion:</u> 16/05/2014			
<u>Fecha de la medicion:</u> 11/05/2015	<u>Hora de inicio:</u> 11:00	<u>Hora finalizacion:</u> 15:00	
<u>Horarios/Turnos habituales de trabajo:</u> 9:00 a 18:00 Lu a Vie			
<u>Describe las condiciones normales y/o habituales de trabajo:</u> Normalmente el ambiente laboral presenta ruidos generados por autoelevadores, prensas y otros equipos de producción, cabe aclarar que no trabajan continuamente todos al mismo tiempo y la actividad general se encuentra en baja.			
<u>Describe las condiciones de trabajo al momento de la medicion:</u> Las condiciones de trabajo al momento de las mediciones eran las normales o habituales, se encontraban en regimen las prensas 3, 4 y 7; la dotacion de autoelevadores normal y el turno completo de trabajo.			
<b>DOCUMENTACION QUE SE ADJUNTA A LA MEDICION</b>			
Certificado de Calibracion			
Plano o Croquis			

HOJA N° 1

PROTOCOLO PARA LA MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL						
ARG. S.A.		Localidad: VB		CP 9999		
N° nn						
Datos de la medición						
Sección/ Puesto		Tiempo de Integración (Tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo, intermitente o de impacto)	Ruido de Impulso o de Impacto (Nivel pico de presión acústica ponderado C (LCPico en db C))	Sonido Continuo	
					Nivel de Presión acústica integrado (Laeq Tc, en dbA)	Resultado suma fracci
Soldadura Robts	8	20 Min	Intermitente		90,3	Nj
Soldadura pinsas	8	20 Min	Intermitente		89	Nj
Soldadura fijas	8	20 Min	Intermitente		89	Nj
Soldadura puertas	8	20 Min	Intermitente		88,5	Nj
Linea 1	8	20 Min	Impacto	100	95,7	Nj
Linea 3	8	20 Min	Impacto		85,4	Nj
Linea 4	8	20 Min	Impacto	101	95,9	Nj
Linea 5	8	20 Min	Impacto		84,7	Nj
Linea 6	8	20 Min	Impacto	100	85,4	Nj
Linea 7	8	20 Min	Impacto	105	97,1	Nj
Reparaciones	8	20 Min	Intermitente		92	Nj
Matrickeria	8	20 Min	Intermitente		100,1	Nj
Mantenimiento	8	20 Min	Intermitente		94,8	Nj
Sector ford	8	20 Min	Intermitente		98,4	Nj
Deposito 2004/2002	8	20 Min	Intermitente		86,5	Nj
Deposito 2008	8	20 Min	Intermitente		84,9	Nj
Sectores administrativos	8	20 Min	Constante		66,8	Nj

HOJA N° 2

HOJA N° 3

<b>PROTOCOLO PARA LA MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</b>	
Razon Social: MA AUTOMOTIVE ARG. S.A.	CUIT: 555555555
Dirección: Av. Presidente Peron N° nn	Localidad: VB Pcia.: Buenos Aires
<b>Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar</b>	
Conclusiones	Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente
<p>Se verifica luego de realizadas las mediciones, los niveles de ruido en ambiente laboral se encuentran por encima de los límites establecidos en la legislación. No obstante, la empresa posee como obligación para todo el personal el uso de protectores auditivos endoaurales, medida que atenúa los niveles a valores teóricos dentro de parámetro.</p> <p>Por otra parte, en algunos lugares de planta donde fueron detectados picos en la medición y/o por prescripción médica, la empresa entrega protectores de copa al personal expuesto.</p>	<p>Se recomienda mantener la norma interna del uso de elementos de protección personal, y continuar con el monitoreo de los niveles de ruido a fin de detectar que existan cambios que puedan afectar o modificar lo medido en la presente.</p>



La visibilidad depende de: Tamaño del objeto con el que se trabaja, la distancia a los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz, color de la pieza, contraste cromático y luminoso con el fondo.

#### *4.2.1 Conceptos básicos a tener en cuenta*

- Iluminación: es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en lux.
- Deslumbramiento: es cualquier brillo que produce molestia, interferencia con la visión o fatiga visual.
- Brillo: es la intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada, por unidad de área proyectada de la misma.
- Reflexión: es la luz reflejada por la superficie del cuerpo.
- Nivel de iluminación: cantidad de energía radiante medida en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresadas en lux.
- Luminaria: equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas y el cual incluye todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar esas lámparas y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica.
- Plano de trabajo: es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual el trabajo es usualmente realizado, y cuyos niveles de iluminación deben ser especificados y medidos.
- Área de trabajo: es el lugar del centro de trabajo, donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.
- Iluminación complementaria: es un alumbrado diseñado para aumentar el nivel de iluminación en el área determinada.
- Iluminación localizada: es un alumbrado diseñado para proporcionar un aumento de iluminación en el plano de trabajo.
- Sistema de iluminación: es el conjunto de luminarias destinadas a proporcionar un nivel de iluminación para la realización de actividades específicas.

4.2.2 Informe de Iluminación MA 2015

En este caso, cabe aclarar que el protocolo realizado de acuerdo a la Res. SRT 84/12, se muestra con todas las áreas de alcance de la medición, incluyendo algunas no incluidas en este Trabajo.

**CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (CyMAT)**  
**PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN (RES. SRT 84/2012)**

Protocolo N°: 001

DATOS del ESTABLECIMIENTO	
RAZÓN SOCIAL:	MA AUTOMOTIVE ARGENTINA S.A.
DIRECCIÓN:	Pte. Peron N° nn
LOCALIDAD:	VB
PROVINCIA:	Buenos Aires
CÓDIGO POSTAL:	9999
C.U.I.T.:	55-555555-5

DATOS para la MEDICION (parte I)	
TIPO DE EQUIPO	LUXOMETRO
MARCA / MODELO	EXTRECH LT 300
NÚMERO DE SERIE / NORMA	130411648
FECHA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO	16/05/2014
METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA MEDICIÓN	Se utilizo el metodo de la grilla

Página 1

HOJA 1

**CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (C<sub>y</sub>MAT)  
PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN (RES. SRT 84/2012)**

DATOS para la MEDICION (parte II)	
FECHA	18, 19, 27, 30/04 y 04/05/2015
HORA de INICIO	10:00
HORA de FINALIZACION	17:00
HORARIOS HABITUALES de TRABAJO	T.M: 06:00 a 14:00 T.T: 14:00 a 22:00

DATOS para la MEDICION (parte III)	
CONDICIONES ATMOSFERICAS al MOMENTO del ESTUDIO	DURANTE LAS MEDICIONES EFECTUADAS ENTRE LAS 10.00 Y LAS 17 HS, LAS CONDICIONES ATMOSFERICAS ERAN LAS SIGUIENTES: DESPEJADO 18%, HUMEDAD 73%.

DOCUMENTACION ADJUNTA	
CERTIFICADO de CALIBRACION	ANEXO I
CROQUIS de PLANTA y PUNTOS de MUESTREO	ANEXO II
PROCEDIMIENTO de ESTUDIO y EVALUACION	ANEXO III

Página 2

HOJA 2

**CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (C<sub>y</sub>MAT)  
PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN (RES. SRT 84/2012)**

PROTOCOLO DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL											
Razón Social:		MA AUTOMOTIVE ARGENTINA S.A.		C.U.I.T.:		55-555555-5		Cod. Postal:		9999	
Dirección:			Pte. Peron N° nn		Localidad:		VB		Provincia:		Buenos Aires
Punto de Medicion	Hora	Sector	Sección/Puesto/ Puesto Tipo	Tipo de Iluminación Natural Artificial mixta	Iluminación Gral. Localizada Mixta	Tipo de Fuentes Luminica Incandescente descarga Mixta	Valor de uniformidad de iluminancia EMIN > (EMED /2)	Valor promedio Medido (Lux)	¿Cumple con los valores de iluminación exigidos?		
1	11:50	Calidad	Metrologia	Artificial	General	Descarga	176 ≥ 136	272	500		
2	13:55	Estampado	Reparaciones	Artificial	Localizada	Descarga	275 ≥ 223	447	200		
3	14:30	Matrickeria	Oficina de matrickeria	Artificial	General	Descarga	130 ≥ 107	214	300		
4	12:45	Administracion	Gcia. de Ingenieria	Mixta	General	Descarga	270 ≥ 169	339	300		
5	11:30	Logistica	Almacen 2008/materia prima	Mixta	General	Descarga	20 ≥ 43,6	87	200		
6	12:00	Logistica	Almacen 2002/2004	Mixta	General	Descarga	145 ≥ 376	753	200		
7	11:45	Logistica	Sector Ford	Mixta	General	Descarga	270 ≥ 427	856	300		
8	14:25	Comedor	Cocina	Mixta	General	Descarga	80 ≥ 72,7	145	200		
9	14:45	Administracion	Oficina RRHH	Mixta	General	Descarga	376 ≥ 241	481	300		
10	14:55	Administracion	Gerencia RRHH	Mixta	General	Descarga	285 ≥ 203	406	300		
11	15:00	Administracion	Direccion	Mixta	General	Descarga	280 ≥ 192	384	300		
12	15:10	Administracion	Administracion y finanzas	Artificial	General	Descarga	201 ≥ 208	417	300		
13	15:20	Administracion	Ingenieria	Artificial	General	Descarga	83 ≥ 81,4	163	300		
14	15:40	Administracion	Sysoma	Mixta	General	Descarga	277 ≥ 170	340	300		
15	15:35	Administracion	Gerencia de Finanzas	Mixta	General	Descarga	182 ≥ 168	335	300		
16	15:45	Administracion	Sistemas	Mixta	General	Descarga	102 ≥ 78	156	300		

Página 3

HOJA 3

**CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (C<sub>y</sub>MAT)  
PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN (RES. SRT 84/2012)**

<b>PROTOCOLO DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL</b>									
Razón Social: <b>MA AUTOMOTIVE ARGENTINA S.A.</b>				C.U.I.T.: <b>55-5555555-5</b>			Cod. Postal: <b>9999</b>		
Dirección: <b>Pte. Peron N° nn</b>				Localidad: <b>VB</b>			Provincia: <b>Buenos Aires</b>		
17	14:45	Logística	Oficina 1	Mixta	General	Descarga	54 ≥ 49,9	100	300
18	14:55	Logística	Oficina 2	Mixta	General	Descarga	74 ≥ 69,9	140	300
19	13:50	Estampado	Prensas	Artificial	General	Descarga	29 ≥ 60,5	121	200
20	12:45	Logística	Gerencia	Mixta	General	Descarga	183 ≥ 180	361	300
21	11:20	Servicio medico	Servicio Medico	Mixta	General	Descarga	137 ≥ 127	254	200
22	11:40	Administracion	Oficina de calidad	Mixta	General	Descarga	143 ≥ 109	217	300
23	13:40	Soldadura	Fijas y pinsas	Mixta	General	Descarga	100 ≥ 85	171	200
24	13:50	Soldadura	Robots	Mixta	General	Descarga	133 ≥ 122	245	200
25	13:25	Soldadura	Puertas	Artificial	General	Descarga	195 ≥ 116	232	200
26	13:55	Soldadura	Oficina de soldadura	Mixta	General	Descarga	22 ≥ 54	109	300
27	14:25	Mantenimiento	Taller	Artificial	General	Descarga	69 ≥ 68	136	200
28	14:40	Mantenimiento	Oficina de mantenimiento	Artificial	General	Descarga	180 ≥ 134	270	300
29	14:50	Matrickeria	Taller/ Lavadero	Artificial	General	Descarga	45 ≥ 93	187	300

**INFORMACION ADICIONAL:**

Página 4

HOJA 4

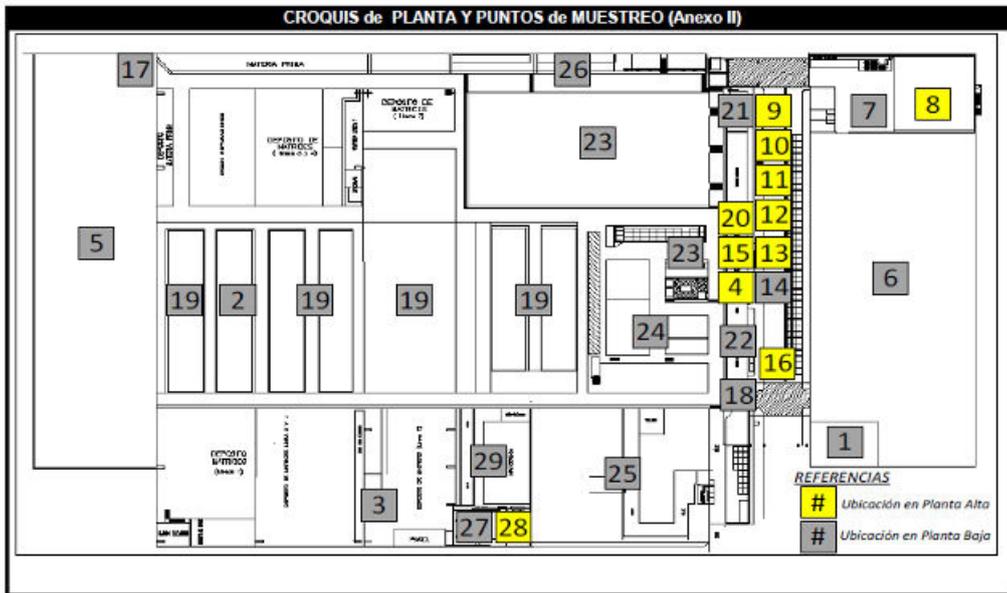
**CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (C<sub>y</sub>MAT)  
PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN (RES. SRT 84/2012)**

<b>PROTOCOLO DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL</b>			
Razón Social: <b>MA AUTOMOTIVE ARGENTINA S.A.</b>		C.U.I.T.: <b>55-5555555-5</b>	Cod. Postal: <b>9999</b>
Dirección: <b>Pte. Peron N° nn</b>		Localidad: <b>VB</b>	Provincia: <b>Buenos Aires</b>
<b>ANALISIS de los DATOS y MEJORASA REALIZAR</b>			
CONCLUSIONES		RECOMENDACIONES de ADECUACION	
<p>Los valores de referencia fueron tomados según lo indicado en la norma IRAM-AADL J 20-06 (En la cual se basa la tabla de 2 del capítulo 12 del Decreto Reglamentario 351/79 Ley 19587). De acuerdo a dichos valores NO se cumple con los valores de iluminación en los sectores (1-3-4-7-8-11-17-19-20-23-24--26-27-28-29) como así tampoco con los de uniformidad de iluminancia (Puntos 1--15-23-24-28) según lo exigido por la legislación vigente.</p>		<p>Se deberá aumentar la iluminación como así también corregir la uniformidad de la misma en los sectores indicados</p> <p>Se recomienda:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)- Realizar limpieza de plafones</li> <li>2)- Realizar cambio de la lámparas</li> <li>3)- Solicitar nueva medición.</li> </ol> <p>En el caso que, realizadas las recomendaciones anteriores, la nueva medición determine que aún los sectores no cumplen con lo normado se recomienda solicitar un estudio de ampliación de luminarias.</p>	

Página 5

HOJA 5

CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (C<sub>Y</sub>MAT)  
 PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN (RES. SRT 84/2012)



Página 6

HOJA 6

**Detalle de Mediciones realizadas** Hoja 1 de 15

Sector: Metrología FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN: Día: 18/04/2016 Hora: 11:00:00

Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces))

largo: 3 x ancho: 10 = 1 → ( 1 + 2 )² = 9  
 alto: 3 x ( largo: 10 + ancho: 5 )

Condiciones atmosféricas al momento del estudio:  
 Despejado  Nublado  
 Algo Nublado  Tormentoso

E Media  
 En cada casilla superior colocar los valores obtenidos

310	255	192	339	405	370	298	176	203	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
																							=	272

Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351

E mínima 176 ≥ E media / 2 135,889  
 Cuadro verde: Uniformidad OK  
 Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia

Tipo de Iluminación:  Artificial  Mixta  
 Iluminación:  General  Mixta  Localizada  
 Tipo de Fuente de Iluminación:  Incandescente  Descarga  Mixta

---

Sector: Reparaciones FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN: Día: 18/04/2016 Hora: 13:00:00

Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces))

largo: 40 x ancho: 5 = 1 → ( 1 + 2 )² = 9  
 alto: 3 x ( largo: 40 + ancho: 5 )

Condiciones atmosféricas al momento del estudio:  
 Despejado  Nublado  
 Algo Nublado  Tormentoso

E Media  
 En cada casilla superior colocar los valores obtenidos

403	696	496	470	373	545	275	349	445	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
																							=	447

Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351

E mínima 275 ≥ E media / 2 223,333  
 Cuadro verde: Uniformidad OK  
 Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia

Tipo de Iluminación:  Artificial  Mixta  
 Iluminación:  General  Mixta  Localizada  
 Tipo de Fuente de Iluminación:  Incandescente  Descarga  Mixta

HOJA 7

<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 2 de 15
Sector: <u>Oficina Matriceria</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>18/04/2016</u> Hora: <u>14:30:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>5</u> ancho: <u>3</u> alto: <u>2</u> x (largo: <u>5</u> + ancho: <u>3</u> ) = 1 ⇒ ( 1 + 2 ) <sup>2</sup> = 9 <small>No tocar      No tocar      No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 228 266 219 255 191 184 230 130 155      = 214		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <u>130</u> ≥ E media / 2 <u>107,111</u> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación    Iluminación    Tipo de Fuente de Iluminación <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Incandescente <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Localizada <input type="checkbox"/> Mixta
Sector: <u>Ccia. De Ingenieria</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>18/04/2016</u> Hora: <u>12:48:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>5</u> ancho: <u>4</u> alto: <u>2</u> x (largo: <u>5</u> + ancho: <u>4</u> ) = 1 ⇒ ( 1 + 2 ) <sup>2</sup> = 9 <small>No tocar      No tocar      No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 340 402 370 415 256 370 286 343 280      = 339		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <u>270</u> ≥ E media / 2 <u>169,444</u> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación    Iluminación    Tipo de Fuente de Iluminación <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Localizada <input type="checkbox"/> Mixta

HOJA 8

<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 3 de 15
Sector: <u>Deposito 2008</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>18/04/2016</u> Hora: <u>11:30:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>111</u> ancho: <u>18</u> alto: <u>9</u> x (largo: <u>111</u> + ancho: <u>18</u> ) = 2 ⇒ ( 2 + 2 ) <sup>2</sup> = 16 <small>No tocar      No tocar      No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input checked="" type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 48 20 100 92 102 102 93 116 112 109 128 104 99 63 63 66      = 87		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <u>20</u> ≥ E media / 2 <u>43,5625</u> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación    Iluminación    Tipo de Fuente de Iluminación <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Incandescente <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Localizada <input type="checkbox"/> Mixta
Sector: <u>Deposito 2002</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>18/04/2016</u> Hora: <u>12:30:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>110</u> ancho: <u>40</u> alto: <u>10</u> x (largo: <u>110</u> + ancho: <u>40</u> ) = 3 ⇒ ( 3 + 2 ) <sup>2</sup> = 25 <small>No tocar      No tocar      No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 1670 846 652 652 810 348 299 189 146 804 1670 846 626 348 1738 803 742 660 449 401 1320 890 826 759 723      = 753		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <u>145</u> ≥ E media / 2 <u>376,26</u> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación    Iluminación    Tipo de Fuente de Iluminación <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Incandescente <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Mixta <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Localizada <input type="checkbox"/> Mixta

HOJA 9

<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 4 de 15
Sector: <u>Ford</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>18/04/2016</u> Hora: <u>11:46:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>10</u> ancho: <u>12</u> alto: <u>4</u> x (largo: <u>10</u> + ancho: <u>12</u> ) = 1 ⇒ (1 + 2) <sup>2</sup> = 9 <small>No tocar No tocar No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
E Media En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 1154 1340 448 902 334 534 270 652 1730 _____ = <b>856</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima: <b>270</b> ≥ E media / 2: <b>427,833</b> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación: <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta
Sector: <u>Comedor</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>18/04/2016</u> Hora: <u>14:26:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>6</u> ancho: <u>4</u> alto: <u>3</u> x (largo: <u>6</u> + ancho: <u>4</u> ) = 1 ⇒ (1 + 2) <sup>2</sup> = 9 <small>No tocar No tocar No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input checked="" type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
E Media En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 85 108 80 104 198 235 248 135 120 _____ = <b>145</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima: <b>80</b> ≥ E media / 2: <b>72,7222</b> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación: <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta

HOJA 10

<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 5 de 15
Sector: <u>Oficina RRHH</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>27/04/2016</u> Hora: <u>14:46:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>6</u> ancho: <u>5</u> alto: <u>2,5</u> x (largo: <u>6</u> + ancho: <u>5</u> ) = 1 ⇒ (1 + 2) <sup>2</sup> = 9 <small>No tocar No tocar No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
E Media En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 614 423 246 276 410 240 377 616 480 _____ = <b>481</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima: <b>376</b> ≥ E media / 2: <b>240,278</b> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación: <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta
Sector: <u>Gerencia RRHH</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>27/04/2016</u> Hora: <u>14:56:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>5</u> ancho: <u>5</u> alto: <u>2,5</u> x (largo: <u>5</u> + ancho: <u>5</u> ) = 1 ⇒ (1 + 2) <sup>2</sup> = 9 <small>No tocar No tocar No tocar</small>		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
E Media En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 290 423 470 622 296 370 236 343 422 _____ = <b>406</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima: <b>296</b> ≥ E media / 2: <b>202,778</b> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación: <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> Mixta Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta

HOJA 11



<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 8 de 15
Sector: <u>Gerencia de Finanzas</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>27/04/2016</u> Hora: <u>16:36:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>4</u> ancho: <u>4</u> = 1 → ( 1 + 2 ) <sup>2</sup> = 9 alto: <u>2</u> (largo: <u>4</u> + ancho: <u>4</u> ) No Tocar No Tocar No Tocar		Condiciones atmosféricas al momento de estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 422 254 182 284 410 454 284 374 354 = <b>335</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <b>182</b> ≥ E media / 2 <b>167,667</b> Cuadro verde: Uniformidad OK. Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de iluminación: <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta
Sector: <u>Sistemas</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>27/04/2016</u> Hora: <u>16:46:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>4</u> ancho: <u>4</u> = 1 → ( 1 + 2 ) <sup>2</sup> = 9 alto: <u>2</u> (largo: <u>4</u> + ancho: <u>4</u> ) No Tocar No Tocar No Tocar		Condiciones atmosféricas al momento de estudio <input checked="" type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 290 208 183 144 142 114 108 112 102 = <b>156</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <b>102</b> ≥ E media / 2 <b>78,2222</b> Cuadro verde: Uniformidad OK. Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de iluminación: <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta

HOJA 14

<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 9 de 15
Sector: <u>Oficina Logística</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>27/04/2016</u> Hora: <u>16:46:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>5</u> ancho: <u>3</u> = 1 → ( 1 + 2 ) <sup>2</sup> = 9 alto: <u>2</u> (largo: <u>5</u> + ancho: <u>3</u> ) No Tocar No Tocar No Tocar		Condiciones atmosféricas al momento de estudio <input type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input checked="" type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 95 112 215 115 90 80 54 88 79 = <b>100</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <b>54</b> ≥ E media / 2 <b>49,8889</b> Cuadro verde: Uniformidad OK. Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de iluminación: <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta
Sector: <u>Oficina Logística 2</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>27/04/2016</u> Hora: <u>16:56:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>3</u> ancho: <u>3</u> = 1 → ( 1 + 2 ) <sup>2</sup> = 9 alto: <u>2,5</u> (largo: <u>3</u> + ancho: <u>3</u> ) No Tocar No Tocar No Tocar		Condiciones atmosféricas al momento de estudio <input type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
<b>E Media</b> En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 125 228 142 220 150 115 80 74 115 = <b>140</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <b>74</b> ≥ E media / 2 <b>69,9444</b> Cuadro verde: Uniformidad OK. Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Iluminación: <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada Tipo de Fuente de Iluminación: <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Descarga <input type="checkbox"/> Mixta

HOJA 15



<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 14 de 15
Sector: <u>Mantenimiento</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>30/04/2016</u> Hora: <u>14:26:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>8</u> ancho: <u>5</u> = 1 $\Rightarrow (1 + 2)^2 = 9$ alto: <u>2</u> (largo: <u>8</u> + ancho: <u>5</u> ) No tocar No tocar No tocar		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
E Media En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 156 85 156 85 74 121 227 184 145 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 = <b>136</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <b>69</b> $\geq$ E media / 2 <b>68,1667</b> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Incandescente <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada <input type="checkbox"/> Mixta
Sector: <u>Oficina Mantenimiento</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>30/04/2016</u> Hora: <u>14:46:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>5</u> ancho: <u>4</u> = 1 $\Rightarrow (1 + 2)^2 = 9$ alto: <u>2</u> (largo: <u>5</u> + ancho: <u>4</u> ) No tocar No tocar No tocar		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input checked="" type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
E Media En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 200 203 204 160 218 430 345 402 244 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 = <b>270</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <b>180</b> $\geq$ E media / 2 <b>134,778</b> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Incandescente <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada <input checked="" type="checkbox"/> Mixta

HOJA 18

<b>Detalle de Mediciones realizadas</b>		Hoja 15 de 15
Sector: <u>Matrículas</u>		FECHA Y HORA DE LA MEDICIÓN Dia: <u>30/04/2016</u> Hora: <u>14:56:00</u>
Cálculo de Puntos de Medición de Iluminación (En las casillas verdes colocar los metros (largo - ancho y abajo el alto de las luces)) largo: <u>22</u> ancho: <u>11</u> = 1 $\Rightarrow (1 + 2)^2 = 9$ alto: <u>10</u> (largo: <u>22</u> + ancho: <u>11</u> ) No tocar No tocar No tocar		Condiciones atmosféricas al momento del estudio <input type="checkbox"/> Despejado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Algo Nublado <input type="checkbox"/> Tormentoso
E Media En cada casilla superior colocar los valores obtenidos 365 256 111 141 409 45 42 70 221 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 = <b>187</b>		
Verificación de uniformidad de la luminancia Anexo IV Dec. 351 E mínima <b>45</b> $\geq$ E media / 2 <b>93,3333</b> Cuadro verde: Uniformidad OK Cuadro rojo: Mejorar Uniformidad de Iluminancia		Tipo de Iluminación <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> General <input type="checkbox"/> Incandescente <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Localizada <input type="checkbox"/> Mixta

HOJA 19

Nota: Se muestra anexo al protocolo de la Res 84/12, las hojas con el detalle de las mediciones y el cálculo de acuerdo a la cuadrícula.

### 4.3 Estudio de Carga de Fuego y Protección Contra Incendios MA Automotive.

#### 4.3.1 - Objetivo y alcance del estudio

El presente trabajo de PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO fue realizado en base a la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario 351/79, Capítulo 18 y anexo VII, sobre las instalaciones que incluyen oficinas administrativas, depósitos y planta industrial que la firma MA Automotive Argentina S.A. posee sobre la calle Presidente Perón en la Localidad de Villa Bosch.

El objetivo principal es evaluar y diagnosticar la posibilidad de ocurrencia de un incendio estableciendo acciones de prevención para trazar planes de mitigación en caso de inicio.

Este objetivo se logrará por medio de sucesivos y necesarios pasos como:

- determinar los sectores de incendio,
- calcular la carga de fuego de cada sector,
- establecer la dotación de matafuegos para cada sector,
- establecer las condiciones para los casos particulares,
- estimar el riesgo de incendio a través del método MESERI.

#### 4.3.2 – Introducción

##### 4.3.2.1 - Generación del fuego

Se produce cuando una sustancia combustible se la calienta a cierta temperatura crítica (de inflamación), dicha sustancia se inflamará y continuará quemándose mientras haya combustible, se mantenga la temperatura adecuada y haya suficiente oxígeno, generando una cierta cantidad de productos de combustión.

Los elementos son:

- ✓ UN COMBUSTIBLE
- ✓ CALOR
- ✓ UN COMBURENTE
- ✓ UNA ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

Que además necesitan dos condiciones especiales:

- a) que los elementos mencionados se combinen en condiciones adecuadas;
- b) que la energía de activación (reacción en cadena) sea suficiente

##### 4.3.2.2 - Extinción del fuego

El conocimiento de la reacción química de un fuego y de los elementos que intervienen son la base que necesitamos para poder extinguirlo adecuadamente, es decir:

\**Extinción por enfriamiento*: se conseguirá eliminando parte del calor producido, de modo que la temperatura resultante sea inferior a la de inflamación. Ej.: uso de agua.

\**Extinción por sofocación*: se logra por separación de la llama del oxígeno. Ej.: cubriéndolo con una manta incombustible o húmeda, arrojando sobre el fuego arena o tierra, o cubriéndolo con espuma química o mecánica

\**Extinción por eliminación de combustible*: consiste en retirar el combustible del fuego. Es muy difícil y peligroso, se da en trasvase de combustibles a tanques alejados.

\**Extinción por inhibición de la reacción en cadena*: existen en la actualidad agentes extintores capaces de inhibir esta reacción en cadena.

#### 4.3.2.3 - Clasificación del fuego

Clase A: fuego sobre materiales sólidos, como madera, papel, telas, plásticos, etc.

Clase B: fuego sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.

Clase C: fuegos sobre materiales, equipos e instalaciones bajo tensión.

Clase D: fuego sobre metales combustibles como magnesio, titanio, potasio, sodio, etc.

#### 4.3.2.4 - Riesgo de incendio

Es asignado a la instalación en estudio de acuerdo a la siguiente escala:

R1: MATERIALES EXPLOSIVOS

R2: MATERIALES INFLAMABLES

R3: MATERIALES MUY COMBUSTIBLES

R4: MATERIALES COMBUSTIBLES

R5: MATERIALES POCO COMBUSTIBLES

R6: MATERIALES INCOMBUSTIBLES

R7: MATERIALES REFRACTARIOS

#### 4.3.2.5 - Carga de fuego

Es definida como el peso en madera por unidad de superficie capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio y responde a la expresión:

$$Q = \frac{\sum M_i C_i}{4400.S}$$

Para el cálculo de carga

donde:

Q = Carga de fuego (kg/m<sup>2</sup>)

M<sub>i</sub> = Masa del material considerado (kg)

C<sub>i</sub> = Poder calorífico del material considerado

S = Superficie del sector de incendio considerado (m<sup>2</sup>)

4.400 kcal/kg = poder calorífico de la madera

de fuego se debe relevar la cantidad y ubicación de materias primas, productos terminados, embalajes, instalaciones, máquinas e insumos existentes.

### *4.3.3 - Generalidades*

#### **4.3.3.1 - Descripción del inmueble**

El establecimiento está constituido por:

Una Nave Principal constituida por estructura de acero (Columnas y Estructura Reticulada), techos de chapa acanalada de fibrocemento, muros perimetrales de mampostería y pisos de hormigón.

Una Nave Secundaria constituida por muros perimetrales y techos de hormigón pretensado y pisos de hormigón.

Sectores Perimetrales: Calles de circulación interna, Sector de Surtidores de combustible y Usina eléctrica, Sector de Scrapie, Depósitos de Racks y Depósito de inflamables.

Sectores de Incendio: se determinan los siguientes sectores de incendio de los tres grupos edificios mencionados anteriormente.

Sectores Administrativos Planta Baja: Oficina de Logística, Oficina de Calidad, Oficina de Seguridad y Salud Ocupacional.

Sectores Administrativos Planta Alta: Oficinas de Dirección, Oficinas de Ingeniería, Oficinas de Administración, Finanzas y RRHH.

Sectores Productivos:

Soldadura: Oficinas de Soldadura, Cuadrantes, Puertas, Robots, Fijas.

Estampado: Oficinas de Estampado, Líneas de estampado y sus respectivas Fosas, Depósitos de Matrices.

Logística: Oficina de Logística, Almacén de Semielaborados, Almacén de Producto terminado, Depósitos de Materia Prima.

Mantenimiento: Oficinas de Mantenimiento y Taller de Mantenimiento.

Matricería: Oficinas de Matricaria y Taller de Matricaria.

Pañol

Sectores Perimetrales: Deposito de Calidad y SCRAP, Depósito de Residuos Especiales y Obrador, Surtidores de Combustible y Usina, Depósito de Inflamables, Sector de Tratamiento de embalajes vacíos y Comedor.

El establecimiento posee un sistema de red de hidrantes distribuido uniformemente en toda su superficie y será mencionada la existencia de bocas de hidrantes en las observaciones respectivas de los sectores de incendio.

#### **4.3.3.2 – Clase de riesgo**

Para el cálculo de carga de fuego se ha relevado la cantidad y ubicación de los elementos, sus embalajes y toda herramienta e insumo que esté presente en el establecimiento en estudio.

Se ha contemplado a las oficinas debido a que el uso de la energía eléctrica aporta riesgo de incendio por cortocircuito, así como también la presencia de materiales combustibles como muebles, papeles, carpetas y cajas para archivos y todo material combustible presente en él.

Los sectores se han sido considerados con RIESGO 3, por la composición de los materiales presentes, en su mayoría madera, cartón y papel, llamados MUY COMBUSTIBLES. A excepción de aquellos donde se relevó la presencia de productos inflamables en cuyo caso se encuentra indicado considerado como “RIESGO 2”.

Materiales Muy Combustibles: materias que, expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón, otros

#### *4.3.4. Cálculo de carga de fuego*

4.4.1 SECTORES ADMINISTRATIVOS PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA: Oficina de Logística, Oficina de Calidad, Oficina de SySOMA, Oficinas Administración, Finanzas y RRHH, Oficinas Ingeniería, Oficinas Dirección.

### 4.3.5 Elementos relevados por sector

Sector		Elementos relevados		Material		Peso Total	Poder calorífico	Calor desarrollado	Calor total desarrollado
		Elemento	Cant	Material	Peso	Kg.	Kcal/Kg.	Kcal	Kcal
Sector administrativos de planta baja	Oficina de logística	Muebles	4	Madera	80	320	4400	1408000	1945300
		Biblioratos	60	Papel	2	120	4000	480000	
		Sillas	3	Plástico	2	6	9550	57300	
	Oficina de calidad	Muebles	13	Madera	80	1040	4400	4576000	5559800
		Biblioratos	80	Papel	2	160	4000	640000	
		Sillas	18	Plástico	2	36	9550	343800	
	Oficina SySOMA	Muebles	8	Madera	80	640	4400	2816000	3848800
		Biblioratos	110	Papel	2	220	4000	880000	
		Sillas	8	Plástico	2	16	9550	152800	
Sector administrativos de planta alta	Oficinas Administración Finanzas y RRHH	Muebles	30	Madera	80	2400	4400	10560000	12872500
		Biblioratos	110	Papel	2	220	4000	880000	
		Sillas	75	Plástico	2	150	9550	1432500	
	Oficinas de ingeniería	Muebles	20	Madera	80	1600	4400	7040000	12820200
		Biblioratos	670	Papel	2	1340	4000	5360000	
		Sillas	22	Plástico	2	44	9550	420200	
	Oficinas Dirección	Muebles	15	Madera	80	1200	4400	5280000	7383500
		Biblioratos	60	Papel	2	120	4000	480000	
		Sillas	10	Plástico	2	20	9550	191000	
		Tabiques divisorios	1	Plástico	150	150	9550	1432500	
	Archivo	Muebles	20	Madera	80	1600	4400	7040000	13760000
		Biblioratos	840	Papel	2	1680	4000	6720000	
	Sistemas	Muebles	6	Madera	80	480	4400	2112000	2828400
		Biblioratos	80	Papel	2	160	4000	640000	
		Sillas	4	Plástico	2	8	9550	76400	

#### 4.3.5.1 Carga de fuego por sector

Sector		Superficie	Calor total desarrollado total	Peso madera equivalente	Carga de fuego
		m2	Kcal	Kg. Madera	Kg/m2
Sector administrativos de planta baja	Oficina de logística	20	1945300	442	22
	Oficina de calidad	40	5559800	1264	32
	Oficina SySOMA	20	3848800	875	44
Sector administrativos de planta alta	Oficinas Administración Finanzas y RRHH	100	12872500	2926	29
	Oficinas de ingeniería	50	12820200	2914	58
	Oficinas Dirección	100	7383500	1678	17
	Archivo	100	13760000	3127	31
	Sistemas	20	2828400	643	32

#### 4.3.5.2 Determinación de matafuegos

Los extintores deberán estar colocados sobre una chapa baliza, identificando la clase de fuego de aplicación y con un cartel saliente o a mayor altura si fuera necesario para una mejor visualización.

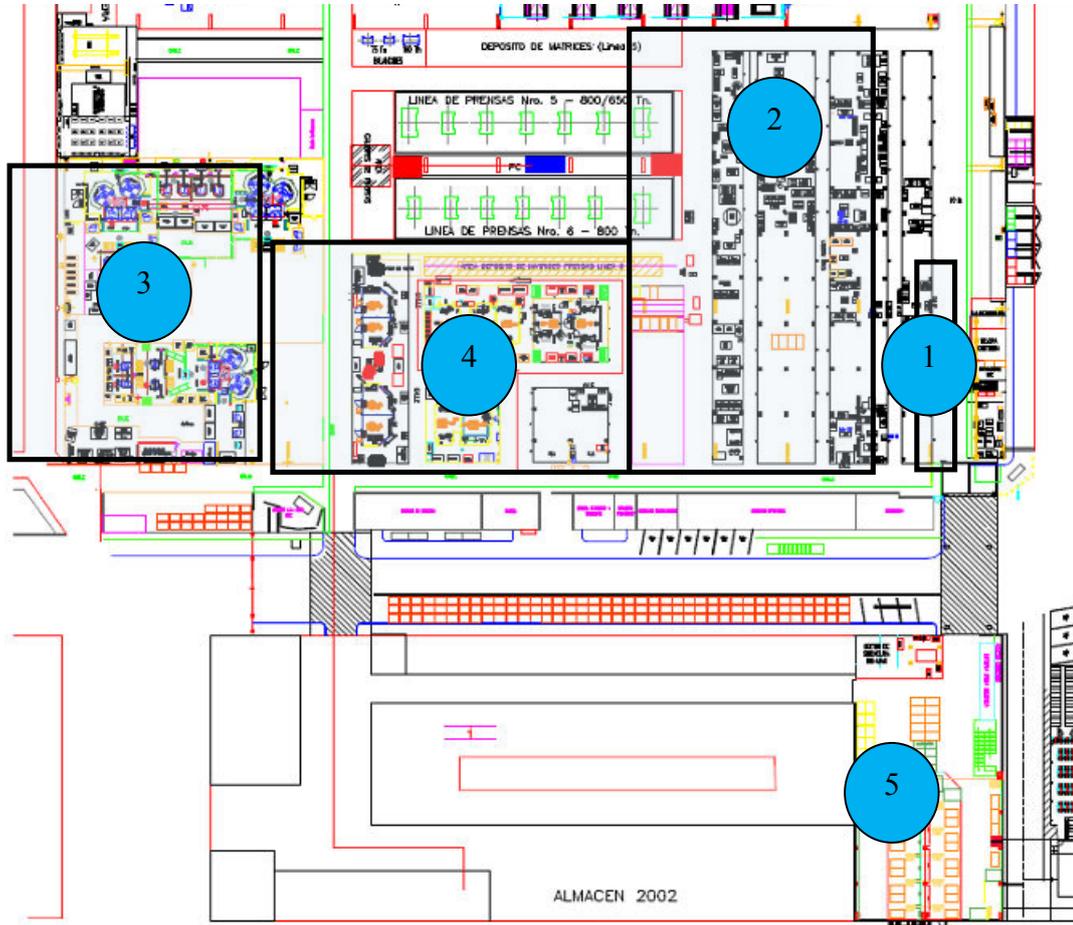
Sector		Superficie m2	Carga de fuego kg madera/m2 Kg/m2	Potencial extintor Para R3	Extintores		
					Dotación de fuego matafuegos	Adicional	Total
						mas de 200 m2 o mas de 15 mt.	
Sector administrativos de planta baja	Oficina de logística	20	22	2A-6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Oficina de calidad	40	32	2A-6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Oficina SySOMA	20	44	3A-8B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
Sector administrativos de planta alta	Oficinas Administración Finanzas y RRHH	100	29	2A-6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Oficinas de ingeniería	50	58	2A-6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Oficinas Dirección	100	17	2A-6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Archivo	100	31	2A-6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Sistemas	20	32	3A-8B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1

#### 4.3.5.3 Observaciones y Recomendaciones

Se relevó que las oficinas administrativas de Planta Baja y Planta Alta cumplen con el requisito de extintores que arroja el estudio, con las correspondientes balizas reglamentarias y señalizaciones para detectar su ubicación.

A su vez, se observó la presencia de nichos hidrantes en estos sectores. En planta baja situados sobre calle interna (N° H27 y H14) y en Planta Alta situado en escalera central de acceso (N° H28).

4.3.6 Sector soldadura: Oficinas de Soldadura (1), Sector Cuadrantes (2), Sector Puertas (3), Sector Robots (4), Sector Fijas (5).



4.3.6.1 Elementos relevados por sector

Sector	Elementos relevados	Material		Peso Total	Poder calorífico	Calor desarrollado	Calor total desarrollado		
		Elemento	Cant	Material	Peso	Kg.	Kcal/Kg.	Kcal	Kcal
Soldadura	Oficina Soldadura	Muebles	10	Madera	80	800	4400	3520000	4377300
		Bibliógrafos	100	Papel	2	200	4000	800000	
		Sillas	3	Plástico	2	6	9550	57300	
	Sector cuadrantes	Pallet	145	Madera	20	2900	4400	12760000	21397000
		Embalajes de cartón	145	Cartón	15	2175	3800	8265000	
		Cajas chicas cartón	75	Cartón	0,3	22,5	3800	85500	
	Sector Puertas	Cajas chicas plásticas	50	Plástico	0,6	30	9550	286500	7011900
		Pallet	32	Madera	20	640	4400	2816000	
		Embalajes de cartón	32	Cartón	15	480	3800	1824000	
		Embalajes de madera	10	Madera	50	500	4400	2200000	
	Sector Robots	Cajas chicas plásticas	30	Plástico	0,6	18	9550	171900	7679750
		Pallet	50	Madera	20	1000	4400	4400000	
		Embalajes de cartón	50	Papel	15	750	3800	2850000	
	Sector Fijas	Cajas chicas plásticas	75	Plástico	0,6	45	9550	429750	8842950
		Pallet	60	Madera	20	1200	4400	5280000	
Embalajes de cartón		60	Cartón	15	900	3800	3420000		
Cajas chicas cartón		50	Cartón	0,3	15	3800	57000		
	Cajas chicas plásticas	15	Plástico	0,6	9	9550	85950		

**4.3.6.2 Carga de fuego por sector**

Sector		Superficie	Calor total desarrollado total	Peso madera equivalente	Carga de fuego
		m2	Kcal	Kg. Madera	Kg/m2
Soldadura	Oficina Soldadura	60	4377300	995	16,6
	Sector cuadrantes	1200	21397000	4863	4,1
	Sector Puertas	800	7011900	1594	2,0
	Sector Robots	800	7679750	1745	2,2
	Sector Fijas	400	8842950	2010	5,0

**4.3.6.3 Determinación de matafuegos**

Los extintores deberán estar colocados sobre una chapa baliza, identificando la clase de fuego de aplicación y con un cartel saliente o a mayor altura si fuera necesario para una mejor visualización.

Sector		Superficie	Carga de fuego kg madera/m2	Potencial extintor	Extintores		
					Dotación de fuego matafue	Adicional	Total
						mas de 200 m2 o mas de 15 mt.	
		m2	Kg/m2	Para R3			
Soldadura	Oficina Soldadura	60	16,6	2A - 6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Sector cuadrantes	1200	4,1	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	6 tipo ABC 5 Kilos	6
	Sector Puertas	800	2,0	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	4 tipo ABC 5 Kilos	4
	Sector Robots	800	2,2	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	4 tipo ABC 5 Kilos	4
	Sector Fijas	400	5,0	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	2 tipo ABC 5 Kilos	2

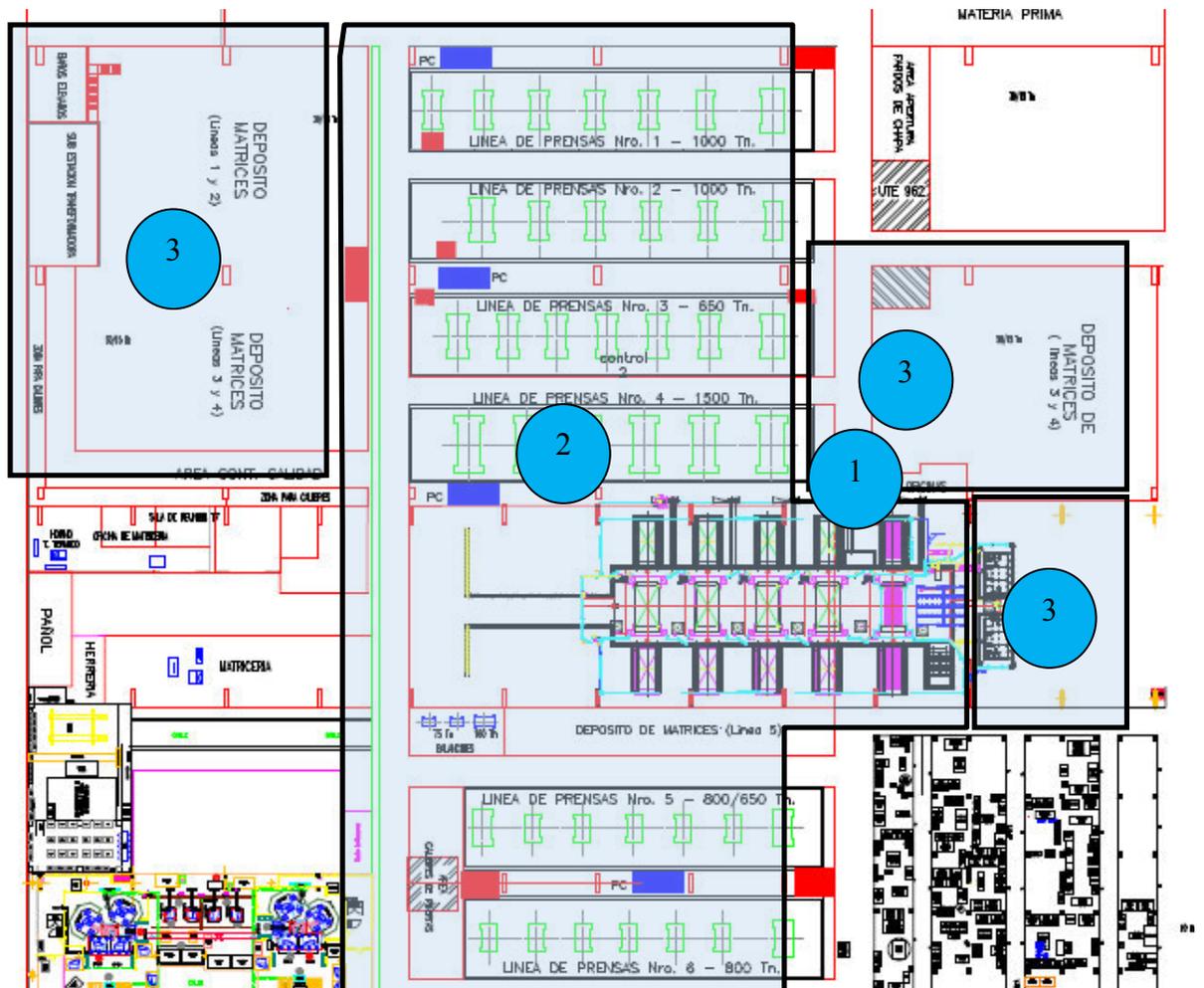
**NOTA: Se debe tener en cuenta que, si bien los matafuegos del tipo ABC posee un potencial extintor superior a los del tipo BC, los mismos dañan**

severamente por corrosión las instalaciones eléctricas que predominan en los sectores de Soldadura mencionados.

#### 4.3.6.4 Observaciones y Recomendaciones

- Se relevó que los sectores de Soldadura cumplen con el requisito de extintores que arroja el estudio con las correspondientes balizas reglamentarias y señalizaciones para detectar su ubicación.
- Se observó que el taller que se encuentra debajo de las oficinas de soldadura también cuenta con matafuegos con la correspondiente baliza reglamentaria y señalización para detectar su ubicación.
- A su vez estos sectores se encuentran correctamente cubiertos por la Red de Hidrantes.

#### 4.3.7 Sector Estampado: Oficinas de Estampado (1), Líneas de estampado y sus respectivas Fosas (2), Depósitos de Matrices (3).



#### 4.3.7.1 Elementos relevados por sector

Para las líneas de prensas se consideró el peso del metro cuadrado de piso de madera en 40 kg. /mt2 por una superficie de 400 mts. por línea de prensas.

Sector		Elementos relevados		Material		Peso Total Kg.	Poder calorífico Kcal/Kg.	Calor desarrollado Kcal	Calor total desarrollado Kcal
		Elemento	Cant	Material	Peso				
Estampado	Oficina Estampado	Muebles	10	Madera	80	800	4400	3520000	7054000
		Biblioratos	130	Papel	2	260	4000	1040000	
		Paneles de madera	120	Madera	4	480	4400	2112000	
		Sillas	13	Plástico	2	40	9550	382000	
	Línea 1 y reparaciones	Pisos de madera	1	Madera	16000	16000	4400	70400000	70400000
	Línea 3 y 4	Pisos de madera	1	Madera	16000	16000	4400	70400000	70400000
	Línea 5 y 6	Pisos de madera	1	Madera	16000	16000	4400	70400000	70400000
	Línea 7	<b>Incombustible</b>							
	Fosa línea 1,3 y 4	Plásticos - Gomas	1	Plástico	800	800	9550	7640000	21050000
		Madera	1	Madera	300	300	4400	1320000	
		Cartón	1	Cartón	200	200	3800	760000	
		Aceite Lubricante	1	Aceite min.	1000	1000	11330	11330000	
	Fosa Línea 5 y 6	Presencia Aceite Mineral							
	Fosa Línea 7	Presencia Aceite Mineral							
	Deposito de matrices Línea 1,3 y 4	Incombustible							
Deposito de matrices Línea 3 y 4	Incombustible								
Deposito de matrices Línea 5	Incombustible								
Deposito de matrices Línea 6	Incombustible								
Lavadero de matrices	Incombustible								

#### 4.3.7.2 Carga de fuego por sector

Sector		Superficie m2	Calor total desarrollado total Kcal	Peso madera equivalente Kg. Madera	Carga de fuego Kg/m2
Estampado	Oficina Estampado	120	7054000	1603	13
	Línea 1 y reparaciones	800	70400000	16000	20
	Línea 3 y 4	800	70400000	16000	20
	Línea 5 y 6	800	70400000	16000	20
	Línea 7	800			
	Fosa línea 1,3 y 4	1600	21050000	4784	3
	Fosa Línea 5 y 6	800			
	Fosa Línea 7	800			
	Deposito de matrices Línea 1,3 y 4	600			
	Deposito de matrices Línea 3 y 4	400			
	Deposito de matrices Línea 5	160			
	Deposito de matrices Línea 6	160			
	Lavadero de matrices	400			

### 4.3.7.3 Determinación de matafuegos

Los extintores deberán estar colocados sobre una chapa baliza, identificando la clase de fuego de aplicación y con un cartel saliente o a mayor altura si fuera necesario para una mejor visualización.

Sector		Superficie	Carga de fuego kg madera/m2	Potencial extintor	Extintores		
					Dotación de fuego	Adicional mas de 200 m mas de 15 m	Total
Estampado	Oficina Estampado	120	13	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos		1
	Línea 1 y reparaciones	800	20	2A - 6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	4 Tipo ABC 5 Kilos	4
	Línea 3 y 4	800	20	2A - 6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	4 Tipo ABC 5 Kilos	4
	Línea 5 y 6	800	20	2A - 6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	4 Tipo ABC 5 Kilos	4
	Línea 7	800				4 Tipo ABC 5 Kilos	4
	Fosa línea 1,3 y 4	1600	3	Tipo A a Det-6 B	Ver Nota	8 Tipo ABC 5 Kilos	8
	Fosa Línea 5 y 6	800				4 Tipo ABC 5 Kilos	4
	Fosa Línea 7	800				4 Tipo ABC 5 Kilos	4
	Deposito de matrices Línea 1,3 y 4	600				3 Tipo ABC 5 Kilos	3
	Deposito de matrices Línea 3 y 4	400				2 Tipo ABC 5 Kilos	2
	Deposito de matrices Línea 5	Considerado en superficie de líneas de prensas 5 y 6					
	Deposito de matrices Línea 6	Considerado en superficie de soldadura sector robots					
	Lavadero de matrices	400				2 Tipo ABC 5 Kilos	2

**NOTA: Se debe tener en cuenta que, si bien los matafuegos del tipo ABC posee un potencial extintor superior a los del tipo BC, los mismos dañan severamente por corrosión las instalaciones eléctricas.**

### 4.3.7.4 Observaciones y Recomendaciones

Sectores de Oficinas de Estampado, Línea 1 y Reparaciones, Línea 3 y 4, Línea 5 y 6, Línea 7, Fosa Línea 7, Depósito de Matrices (todos) y Lavado de Matrices.

- Se relevó que los sectores cumplen con el requisito de extintores que arroja el estudio con las correspondientes balizas reglamentarias y señalizaciones para detectar su ubicación.

- Se observaron sucesivos Nichos Hidrantes que dan correcta cobertura a todos los sectores mencionados con sus respectivas mangueras y picos aspersores.

Sector de Fosa Líneas 1, 3 y 4.

- Se verifico la ausencia de extintores en el sector. Se deberán colocar los extintores correspondientes que arroja en presente estudio. Se recomienda la colocación de 4 extintores al final de la escalera de acceso a la fosa (para no fomentar el descenso de la escalera cargando matafuegos) y uno en cada esquina de la superficie de la fosa para dar correcta cobertura al sector. Los 8 (ocho) matafuegos deberán ser de 5 kilos de tipo triclase (ABC).

Sector de Fosa Líneas 5 y 6.

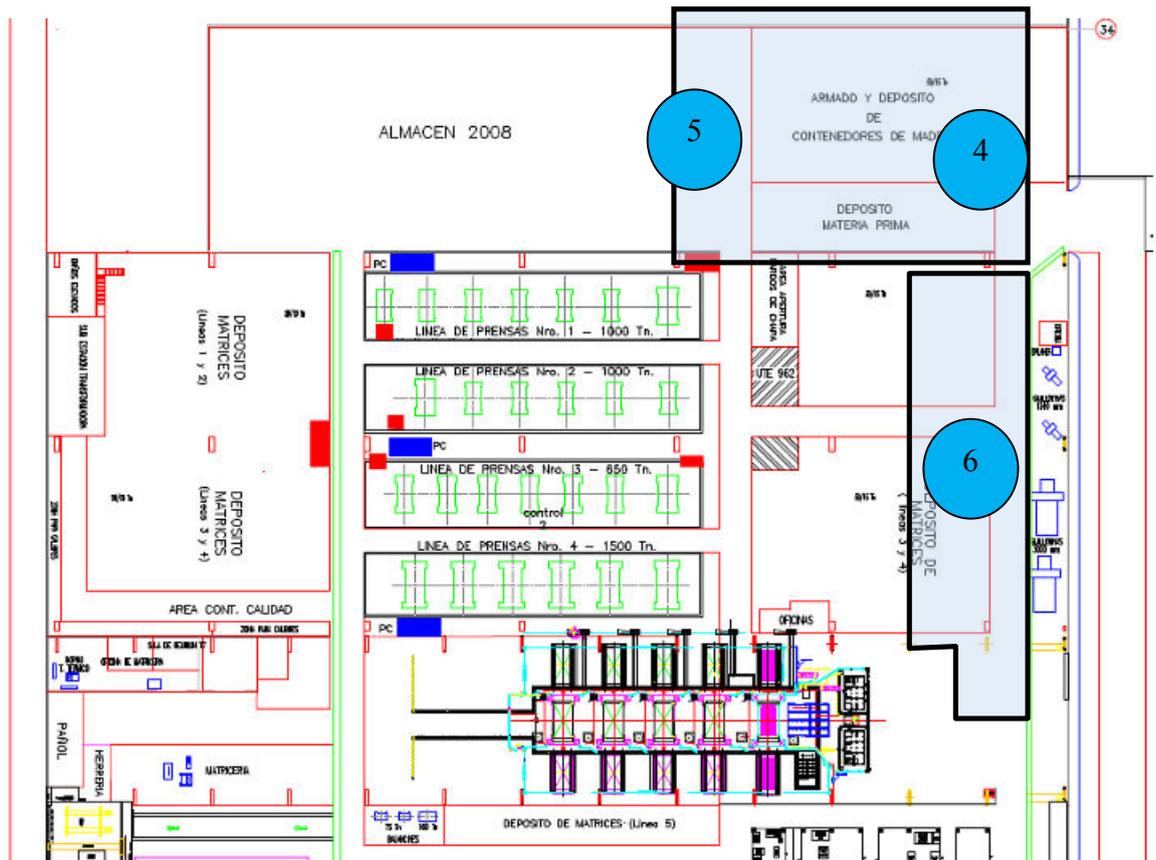
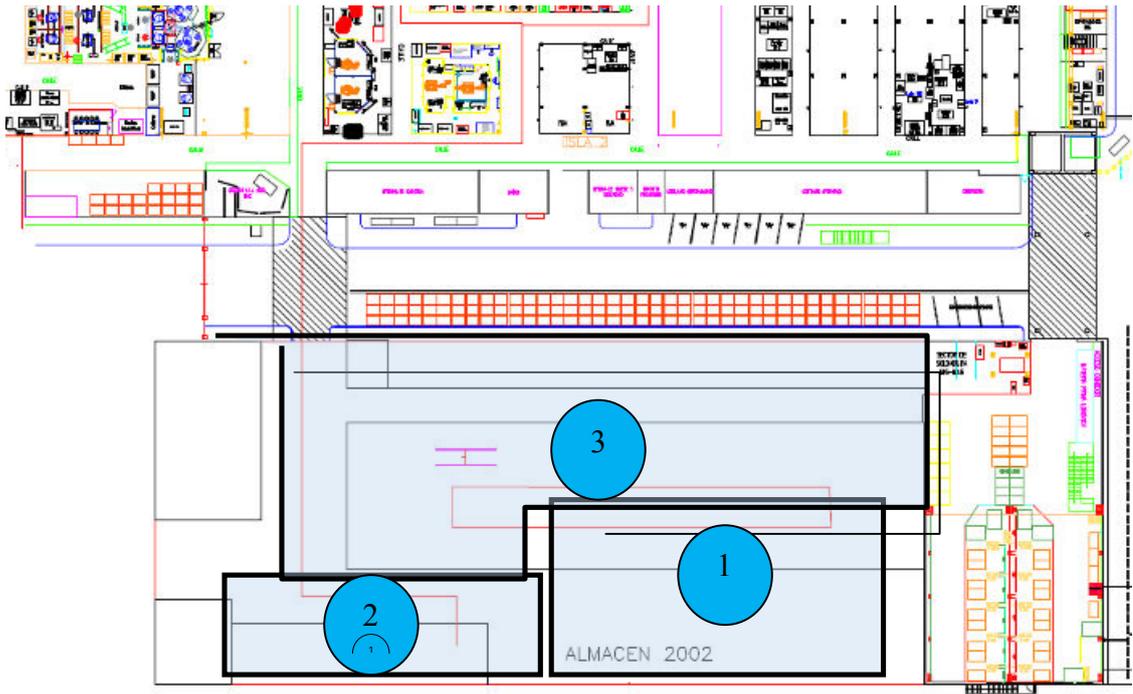
- Se verificó la ausencia de extintores en el sector. Se deberán colocar los extintores correspondientes que arroja en presente estudio. Se recomienda la colocación de 2 extintores al final de la escalera de acceso a la fosa (para no fomentar el descenso de la escalera cargando matafuegos) y 2 (dos) matafuegos equidistantes de manera de generar la correcta cobertura al sector. Los matafuegos deberán ser de 5 kilos de tipo triclase (ABC).

Sectores de Fosas.

- Para los sectores de Fosas (líneas 1, 3, 5 y 6), se recomienda ante la ausencia de vigilancia y las características de los sectores con elevada presencia de hidrocarburos (Aceites minerales), la instalación de equipos de detección y sistema de alerta de incendios.

#### *4.3.8 Sector logística:*

- ✓ Almacén de Semielaborados: Sector Estanterías (1), Sector Traslase (2), Sector Piso (3),
- ✓ Almacén de Producto terminado: Oficina (4), Almacén (5),
- ✓ Depósitos de Materia Prima (6)



#### 4.3.8.1 Elementos relevados por sector

Sector		Elementos relevados		Material		Peso Total	Poder calorífico	Calor desarrollado	Calor total desarrollado
		Elemento	Cant	Material	Peso	Kg.	Kcal/Kg.	Kcal	Kcal
Logística Almacén Semielaborados	Sector estanterías	Pallets	1568	Madera	20	31360	4400	137984000	227360000
		Embalajes de cartón	1568	Cartón	15	23520	3800	89376000	
	Sector trasvase	Cajas chicas de cartón	800	Cartón	0,3	240	3800	912000	15536000
		cajas chicas plásticas	300	Plástico	0,6	180	9550	1719000	
		pallets	89	Madera	20	1780	4400	7832000	
		Embalajes de cartón	89	Cartón	15	1335	3800	5073000	
	Sector Piso	Embalajes de madera	215	Madera	50	10750	4400	47300000	54550000
		Pallets	50	Madera	20	1000	4400	4400000	
		Embalajes de cartón	50	Cartón	15	750	3800	2850000	
	Logística Almacén Producto terminado	Oficina	Muebles	4	Madera	80	320	4400	1408000
Biblioratos			30	Papel	2	60	4000	240000	
Sillas			4	Plástico	2	8	9550	76400	
Almacén		Embalajes de madera	170	Madera	50	8500	4400	37400000	37400000
Logística Depósito de		Pallets	150	Madera	30	4500	4400	19800000	20373000
		Film	150	Plástico	0,4	60	9550	573000	

#### 4.3.8.2 Carga de fuego por sector

Sector		Superficie	Calor total desarrollado total	Peso madera equivalente	Carga de fuego
		m2	Kcal	Kg. Madera	Kg/m2
Logística Almacén Semielaborados	Sector estanterías	300	227360000	51673	172
	Sector trasvase	200	15536000	3531	18
	Sector Piso	900	54550000	12398	14
Logística Almacén Producto	Oficina	20	1724400	392	20
	Almacén	900	37400000	8500	9
Logística Depósito de		300	20373000	4630	15

#### 4.3.8.3 Determinación de matafuegos

Los extintores deberán estar colocados sobre una chapa baliza, identificando la clase de fuego de aplicación y con un cartel saliente o a mayor altura si fuera necesario para una mejor visualización.

Sector		Superficie m2	Carga de fuego kg madera/m2 Kg/m2	Potencial extintor Para R3 A determinar	Extintores		
					Dotación de fuego matafuegos	Adicional	Total
						mas de 200 m2 o mas de 15 mt.	
Logística Almacen Semielaborados	Sector estanterías	300	172	A determinar	---	1 Tipo ABC 5 Kilos	1
	Sector trasvase	200	18	2A - 6B	1 Tipo ABC 5 Kilos	1 Tipo ABC 5 Kilos	2
	Sector Piso	900	14	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	4 Tipo ABC 5 Kilos	4
Logística Almacen Producto terminado	Oficina	20	20	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Almacen	900	9	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	4 Tipo ABC 5 Kilos	4
Logística Deposito de		300	15	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	1 Tipo ABC 5 Kilos	2

**NOTA: Se debe tener en cuenta que, si bien los matafuegos del tipo ABC posee un potencial extintor superior a los del tipo BC, los mismos dañan severamente por corrosión las instalaciones eléctricas.**

#### 4.3.8.4 Observaciones y Recomendaciones

Sectores Almacén de Semielaborados.

- En Sector Estanterías se observó que los matafuegos se encuentran colocados en calles intercaladas. Se recomienda para este sector que en cada calle cuente con 1 (Un) matafuegos de 10 kg. de tipo Triclase (ABC).
- Se observó en Sector Estanterías Nicho Hidrante N° H18. A fin de poder dar cobertura de ataque del fuego con el hidrante mencionado y la distancia a recorrer por calles internas del almacén, se recomienda colocar 2° juego de mangueras y niple de interconexión de mangueras para poder dar cobertura a todo el sector.
- Se Observó en Sector de Trasvase, 1 (un) Matafuegos de tipo triclase (ABC) de 10 kilos. Se recomienda colocar 2° Matafuegos de tipo triclase (ABC) en estanterías de cajas de cartón debajo de zona de transportador de carrocerías de Pintura de Peugeot.
- Se observó en Sector Trasvase la presencia de Nicho Hidrante N° H17 correctamente ubicado y dotado de Manquera y Pico aspersor.
- Se observó en Sector Piso la presencia de Nichos Hidrantes N° H15, H19 y H20 correctamente ubicados y dotados de Mangueras y Picos Aspersores.

- Se recomienda en Sector Piso la colocación de un matafuego de tipo triclase (ABC) de 10 kilos o 2 de 5 kilos, también de tipo triclase (ABC), para cumplir con los resultados que arrojó el estudio y particularmente ubicarlo/s en la Computadora situada el ingreso al almacén para mejorar la vigilancia/acceso de los mismos.

#### Sectores Almacén de Producto Terminado.

- Se observó que el sector cuenta con la dotación de matafuegos que arroja el presente estudio con las correspondientes balizas reglamentarias y señalizaciones para detectar su ubicación.
- Se observó además la presencia de Nicho Hidrante N°01 contando con Manguera y Pico Aspensor correspondientes.

#### Sectores Almacén de Materia Prima.

- Se observó que el sector cuenta con la dotación de matafuegos que arroja el presente estudio con las correspondientes balizas reglamentarias y señalizaciones para detectar su ubicación.

### 4.3.9 Sectores auxiliares: 1) Matricería, 2) Mantenimiento, 3) Pañol.

#### 4.3.9.1 Elementos relevados por sector

Sector		Elementos relevados		Material		Peso Total	Poder calorífico	Calor desarrollado	Calor total desarrollado
		Elemento	Cant	Material	Peso	Kg.	Kcal/Kg.	Kcal	Kcal
Matricería	Oficinas matricería	Muebles	11	Madera	80	880	3800	3344000	6436200
		Biblioratos	110	Papel	2	220	9550	2101000	
		Paneles de madera	52	Madera	4	208	4400	915200	
		Sillas	10	Plástico	2	20	3800	76000	
	Taller matricería	Incombustible							
Mantenimiento	Oficinas Mantenimiento	Muebles	10	Madera	80	800	4400	3520000	6501100
		Biblioratos	280	Papel	2	560	4000	2240000	
		Paneles de madera	28	Madera	4	112	4400	492800	
		Sillas	13	Plástico	2	26	9550	248300	
	Taller Mantenimiento	Aceite lubricante	2	Aceite min.	408	816	11330	9245280	9345280
		Estopa/Telas	25	Tela algodón	1	25	4000	100000	
Pañol		Embalajes de carton	1300	Carton	0,5	650	3800	2470000	21775500
		Embalajes plasticos	1300	Plástico	0,3	390	9550	3724500	
		Estopa/Ropa/Guantes	1	Tela	400	400	4000	1600000	
		Papel	1	Papel	300	300	4000	1200000	
		Pintura sintetica	120	Solvente	4	480	12700	6096000	
		Materiales plasticos	1	Plástico	700	700	9550	6685000	

#### 4.3.9.2 Carga de fuego por sector

Sector		Superficie	Calor total desarrollado total	Peso madera equivalente	Carga de fuego
		m2	Kcal	Kg. Madera	Kg/m2
Matrickeria	Oficinas matrickeria	100	6436200	1463	15
	Talle matrickeria	600			
Mantenimiento	Oficinas Mantenimiento	100	6501100	1478	15
	Taller Mantenimiento	300	9345280	2124	7
Pañol		80	21775500	4949	62

#### 4.3.9.3 Determinación de matafuegos

Los extintores deberán estar colocados sobre una chapa baliza, identificando la clase de fuego de aplicación y con un cartel saliente o a mayor altura si fuera necesario para una mejor visualización.

Sector		Superficie	Carga de fuego kg madera/m2	Potencial extintor	Extintores		
					Dotación de fuego matafuegos	Adicional	Total
		m2	Kg/m2	Para R3		mas de 200 m2 o mas de 15 mt.	
Matrickeria	Oficinas matrickeria	100	15	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Talle matrickeria	600		---	---	3 Tipo ABC 5 Kilos	3
Mantenimiento	Oficinas Mantenimiento	100	15	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
	Taller Mantenimiento	300	7	Clase A a determinar 6B (Riesgo 2)	1 Tipo ABC 5 Kilos	1 Tipo ABC 5 Kilos	2
Pañol		80	62	Clase A a determinar 10B (Riesgo 2)	6 Tipo ABC 5 Kilos ( 3 por planta )	---	6

**NOTA: Se debe tener en cuenta que, si bien los matafuegos del tipo ABC posee un potencial extintor superior a los del tipo BC, los mismos dañan severamente por corrosión las instalaciones eléctricas.**

#### 4.3.9.4 Observaciones y Recomendaciones

Sectores Matricería, Mantenimiento y Pañol.

- Se observó que los sectores cuentan con la dotación de matafuegos que arroja el presente estudio con las correspondientes balizas reglamentarias y señalizaciones para detectar su ubicación.

*4.3.10 Sectores perimetrales:1) Surtidor de combustible y Usina, 2) Deposito de Calidad y SCRAP, 3) Deposito de Inflamables. 4) Depósito de Residuos especiales y Obrador, 5) Tratamiento de Embalajes vacíos, 6) Comedor.*

#### 4.3.10.1 Elementos relevados por sector

Sector	Elementos relevados		Material		Peso Total	Poder calorífico	Calor desarrollado	Calor total desarrollado
	Elemento	Cant	Material	Peso	Kg.	Kcal/Kg.	Kcal	Kcal
Deposito calidad SCRAP	Pallets	17	Madera	20	340	4400	1496000	2080000
	Aceite Lubricante	1	Aceite min.	60	60	4000	240000	
	Embalajes de carton	1	Carton	80	80	3800	304000	
	Estopa trapos	1	Tela algodón	10	10	4000	40000	
Deposito de residuos especiales y obrador	Estopa trapos	9	Tela algodón	10	90	4000	360000	55831680
	Aceite Lubricante	24	Aceite min.	204	4896	11330	55471680	
Surtidor de combustible y Usina	Gas oil	1	Gas oil	20000	20000	10900	218000000	218000000
Deposito de inflamables	Acetileno	6	Acetileno	60	360	12000	4320000	4320000
Sector de tratamiento de embalajes vacios	Pallets	100	Madera	20	2000	4400	8800000	14500000
	Embalajes de carton	100	Carton	15	1500	3800	5700000	
Comedor	Mesas	26	Madera	15	390	4400	1716000	6300000
	Sillas	240	Plastico	2	480	9550	4584000	

#### 4.3.10.2 Carga de fuego por sector

Sector	Superficie	Calor total desarrollado total	Peso madera equivalente	Carga de fuego
	m2	Kcal	Kg. Madera	Kg/m2
Deposito calidad SCRAP	70	2080000	473	7
Deposito de residuos especiales y obrador	40	55831680	12689	317
Surtidor de combustible y Usina	80	218000000	49545	619
Deposito de inflamables	40	4320000	982	25
Sector de tratamiento de embalajes vacios	60	14500000	3295	55
Comedor	300	6300000	1432	5

#### 4.3.10.3 Determinación de matafuegos

Los extintores deberán estar colocados sobre una chapa baliza, identificando la clase de fuego de aplicación y con un cartel saliente o a mayor altura si fuera necesario para una mejor visualización.

Sector	Superficie m2	Carga de fuego kg madera/m2 Kg/m2	Potencial extintor Para R3	Extintores		
				Dotación de fuego matafuegos	Adicional	Total
					mas de 200 m2 o mas de 15 mt.	
Deposito calidad SCRAP	70	7	1 A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	---	1
Deposito de residuos especiales y obrador	40	317	Clase A y B a determinar (Riesgo 2)	---	---	Ver Nota
Surtidor de combustible y Usina	80	619	Clase A y B a determinar (Riesgo 2)	---	---	Ver Nota
Deposito de inflamables	40	25	Clase A y B a determinar (Riesgo 2)	----	---	Ver Nota
Sector de tratamiento de embalajes vacios	60	55	3A - 8B	1 Tipo ABC 5 Kilos	----	1
Comedor	300	5	1A - 4B	1 Tipo ABC 5 Kilos	1 Tipo ABC 5 Kilos	2

#### 4.3.10.4 Observaciones y Recomendaciones

Depósito de Residuos Especiales y Obrador.

- Se observó que el sector cuenta con una dotación de 2 (dos) matafuegos de tipo triclase (ABC) de 10 kilos y Nicho Hidrante N° H24 los cuales son adecuados para las condiciones relevadas.

Surtidor de Combustible y Usina.

- Se observó que el sector cuenta con una dotación de 1 Matafuegos de 50 kilos de tipo triclase (ABC), 1 Matafuegos de 25 kilos de tipo triclase (ABC). 1 matafuegos de 10 kilos de tipo triclase (ABC) y 1 matafuegos de 5 kilos de tipo (BC). Se recomienda la incorporación al sector de un matafuego de 25 kilos de tipo de espuma AFFF o equivalente al indicado, para el ataque de incendios del tipo “DE CHARCO”.

- Se deberá contar con 2 (dos) Nichos hidrantes en el sector, o de acuerdo a lo relevado, Verificar las extensiones de mangueras (cobertura de ataque de fuego) de los nichos hidrantes ya existente en el sector de tratamiento de embalajes vacíos y el

existente en el sector de Racks. (Ambos situados sobre calle 17). Para poder garantizar el ataque efectivo de ambos nichos sobre el sector en cuestión.

- Se observó, además, la presencia de balde de arena y kit de contención de derrames.
- Todo vehículo que ingrese al sector de despacho de combustible deberá contar con Matafuegos propio del tipo ABC de 1 Kilo.
- Se deberá cumplir en el sector con las normativas vigentes habilitantes para sectores destinados al almacenaje y despacho de combustibles.

Depósito de Inflamables.

- Se observó la presencia de matafuegos de 50 kilos de tipo AB, el cual resulta adecuado para las condiciones del sector.
- Se recomienda la verificación y consecuente adecuación del alcance de los nichos hidrantes de los sectores de tratamiento de embalajes vacíos y sector de Racks (situados en calle 17) para garantizar la cobertura de ataque de los mismos.

Sector de tratamiento de embalajes vacíos.

- Se deberá colocar 1 (un) matafuegos de tipo triclase (ABC) en el sector para cumplir con lo indicado en el presente estudio.
- Se observó que se cuenta con Nicho Hidrante en el sector.

Sector Comedor.

- Se observó que el sector cuenta con la dotación de matafuegos que arroja el presente estudio con las correspondientes balizas reglamentarias y señalizaciones para detectar su ubicación.

#### *4.3.11 - Evaluación de riesgo de incendio*

##### **4.3.11.1 - Introducción al método Meseri**

El método Simplificado MESERI de evaluación de riesgo de incendio, contempla la influencia de dos bloques de factores bien diferenciados:

En primer lugar, factores (X) propios de las instalaciones, como:

- ✓ de construcción: altura del edificio, mayor sector de incendio, resistencia al fuego, falsos techos,

- ✓ de situación: distancia a los bomberos, accesibilidad,
- ✓ de procesos: peligro de activación, carga de fuego, combustibilidad, orden y limpieza, almacenamiento en altura,
- ✓ de concentración: representa el valor por m<sup>2</sup> contenido en la instalación,
- ✓ de propagabilidad: vertical u horizontal atendiendo a la separación,
- ✓ de destructibilidad: sobre elementos y máquinas por calor, humo, agua, etc.

En segundo lugar, los factores (Y) de protección como:

- ✓ extintores manuales,
- ✓ BIE´s y bocas hidrantes exteriores,
- ✓ detectores de incendio,
- ✓ rociadores automáticos e instalaciones fijas,

Se incluye un coeficiente “B” por existencia de brigada interna contra incendio.

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$P = \frac{5.X}{129} + \frac{5.Y}{26} + B$$

Con los valores obtenidos de los factores “X” e ”Y”, más el coeficiente “B”, se calcula el valor de “P” , que finalmente se compara con los valores del cuadro que sigue para obtener la categoría del riesgo.

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

### 4.3.11.2- Cálculo del riesgo

#### FACTORES X

Descripción	Concepto	Coef. Puntos	Otorgado
<b>Nº de pisos</b>			<b>3</b>
1o2	menos de 6m	3	
3,4 o 5	entre 6 y 15	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o más	Más de 27 m	0	
<b>Superficie mayor sector incendio</b>			<b>4</b>
de 0 a 500 m2		5	
de 501 a 1500 m2		4	
de 1501 a 2500 m2		3	
de 2501 a 3500 m2		2	
de 3501 a 4500 m2		1	
más de 4500 m2		0	
<b>Resistencia al fuego</b>			<b>10</b>
resistencia al fuego(hormigón)		10	
no combustible		5	
Combustible		0	
<b>Falsos techos</b>			<b>5</b>
sin falsos techos		5	
con falsos techos incombustibles		3	
con falsos techos combustibles		0	
<b>Distancia de los bomberos</b>			<b>10</b>
menor de 5 km.	5 min.	10	
entre 5 y 10 km.	5 a 10 min.	8	
entre 10 y 15 km.	10 a 15 min.	6	
entre 15 y 25 km.	15 a 25 min.	2	
más de 25 km.	más de 25 min.	0	
<b>Accesibilidad al edificio</b>			<b>5</b>
buena		5	
media		3	
Mala		1	
muy mala		0	

Descripción	Concepto	Coef. Puntos	Otorgado
<b>Peligro de activación</b>			5
bajo		10	
medio		5	
alto		0	
<b>Carga de fuego</b>			10
baja Q < 100		10	
Media 100 < Q < 200		5	
Alta Q > 200		0	
<b>Combustibilidad</b>			3
baja		5	
media		3	
alta		0	
<b>Orden y limpieza</b>			10
bajo		0	
medio		5	
alto		10	
<b>Almacenamiento en altura</b>			2
menos de 2 m		3	
entre 2 y 4 m		2	
más de 4 m		0	
<b>Factor de concentración</b>			3
Menos de u\$s 800 m <sup>2</sup>		3	
entre u\$s 800 y 2000 m <sup>2</sup>		2	
Más de u\$s 2000 m <sup>2</sup>		0	
<b>Propagabilidad vertical</b>			5
baja		5	
media		3	
Alta		0	
<b>Propagabilidad horizontal</b>			5
baja		5	
media		3	
alta		0	

Descripción	Concepto	Coef. Puntos	Otorgado
<b>Destructibilidad por calor</b>			<b>5</b>
baja		10	
media		5	
alta		0	
<b>Destructibilidad por humo</b>			<b>5</b>
baja		10	
media		5	
alta		0	
<b>Destructibilidad por corrosión</b>			<b>5</b>
baja		10	
Media		5	
Alta		0	
<b>Destructibilidad por agua</b>			<b>10</b>
baja		10	
Media		5	
Alta		0	
<b>TOTAL FACTORES X</b>			<b>105</b>

FACTORES Y

Descripción	S/vigilancia	C/vigilancia	Otorgado
<b>Extintores manuales</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Bocas de incendio</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Hidrantes exteriores</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Detector automático</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Rociadores automáticos</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>Instalaciones fijas</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL FACTORES Y</b>			<b>14</b>

Con la sumatoria de los factores  $X = 105$ ,  $Y = 14$  y considerando a  $B = 0$  (con brigada contra incendio), aplicando la fórmula del coeficiente de protección contra incendio se obtiene un valor de  $P = 6,76$ .

Según el cuadro representa una categoría RIESGO LEVE.

Taxativamente un valor de  $P > 5$  representa un riesgo aceptable.

#### **4.3.11.3- CONCLUSIONES**

**El resultado del estudio arroja un nivel de riesgo LEVE.**

**Consideraciones para mejora**

**1- Continuar con el desarrollo del Plan de Evacuación Global mejorara la prevención.**

**2- La consolidación de brigada de incendio y la capacitación periódica incrementaría el índice arrojado por el método MESERI y la consecuente prevención en materia de incendios.**

**3- La alta carga de fuego de los sectores de depósito de inflamables, residuos especiales y Surtidor de combustible implican incrementar la vigilancia de los mismos y se deberá orientar a la brigada hacia un procedimiento particular ante posibles siniestros en estos sectores.**

**4- Los sectores de Fosas presentan ambientes con alta presencia de hidrocarburos en convivencia con instalaciones eléctricas y prácticamente vigilancia parcialmente implementada, lo que requiere un tratamiento particular como se indicó oportunamente en el punto 4.3.4.**

**5- El sector de Almacén de Semielaborados – Sector estanterías presenta la particularidad de almacenaje a más de 4 metros, razón por la cual se ratifica la necesidad de alcance del nicho hidrante presente en el sector.**

## CAPITULO 3 – CONCLUSION UNIDAD 2

---

En función de lo expuesto en los dos capítulos anteriores, vemos que la medición a través de Indicadores de Gestión y una correcta planificación de los monitoreos necesarios para llevar a cabo un eficiente seguimiento de la gestión tanto de Seguridad como Medio Ambiente, es uno de los puntos fuertes de la empresa. No obstante, aunque se mide correctamente la gestión, los resultados (en especial los referidos a Accidentes) no son los esperados.

Es evidente que solo con medir no alcanza para lograr el objetivo principal de cualquier organización, que es el de controlar los riesgos en pos de disminuir la accidentología, y por qué no, el cero accidentes.

Por lo tanto, conociendo la situación actual de la empresa, habiendo medido al detalle todo lo que respecta a la gestión de Seguridad, se evidencia la necesidad de implementar un Plan Integral de Seguridad y Salud, generando las herramientas de gestión necesarias para lograr una estandarización a nivel general con el involucramiento de todos los niveles de la compañía, asumiendo costos, responsabilidades y lo más importante: “Asumir la necesidad de cambiar el rumbo de lo hecho hasta el momento”.

Este Plan integral debe incluir, no solo la medición y generación de indicadores, sino también las acciones correctivas y preventivas necesarias ante la necesidad actual de la empresa.

Fundamentalmente el programa debe estar sustentado en un adecuado Plan de Capacitación para el 100% del personal, con el objeto de lograr una “Cultura Preventiva”, mediante la aplicación del Autocuidado y Autogestión de los estándares de Seguridad planteados.

En el desarrollo de la siguiente unidad presentaremos una propuesta del Programa Integral de Seguridad adecuado a la necesidad de la empresa de revertir su situación rápidamente para disminuir las condiciones y actos inseguros y, como consecuencia, lograr fundamentalmente la reducción de Accidentes.

# UNIDAD 3

# PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD

# CAPITULO 1 - PLANIFICACION

---

## 2- INTRODUCCIÓN

La Planificación Estratégica (PE) es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr la mayor eficiencia, eficacia, calidad en los bienes y servicios que se proveen. La Planificación Estratégica consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias) para alcanzar dichos objetivos. Desde esta perspectiva la PE es una herramienta clave para la toma de decisiones de las instituciones públicas. A partir de un diagnóstico de la situación actual, la Planificación Estratégica establece cuales son las acciones que se tomarán para llegar a un “futuro deseado”, el cual puede estar referido al mediano o largo plazo. La definición de los Objetivos Estratégicos, los indicadores y las metas, permiten establecer el marco para la elaboración de la Programación Anual Operativa que es la base para la formulación del proyecto de presupuesto *(Dra. Marianela Armijo - Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público)*.

## 3- OBJETIVO

El objetivo del programa que se desarrollará a continuación, es asegurar la implementación y correcta utilización de herramientas de gestión que garanticen el eficaz funcionamiento de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, tendiente a mejorar y/o revertir rápidamente la situación actual de la empresa en cuanto a los resultados de Seguridad obtenidos en los últimos años, los cuales fuimos analizando a lo largo de las unidades anteriores.

#### 4- ALCANCE Y RESPONSABILIDADES

Este programa se aplicará inicialmente en el área de estudio, la cual será considerada como “Área Piloto” dentro de la compañía. No obstante, muchas de las herramientas de gestión serán implementadas indefectiblemente en todas las áreas, logrando así la transversalización inmediata de las medidas adoptadas en pos de reducir en toda la empresa el número de accidentes/incidentes.

Es responsabilidad del Área de Seguridad e Higiene el diseño, presentación, capacitación e implementación de cada uno de los pasos en las áreas que corresponda. Además de dar seguimiento y soporte a los responsables de cada área una vez implementado el paso.

Es responsabilidad de la gerencia de cada área afectada a esta implementación la utilización y aplicación efectiva de cada una de las herramientas de gestión. El gerente del área deberá, a través de sus supervisores, garantizar el correcto funcionamiento del durante el avance de los pasos de implementación. Si surgen necesidades, ya sea de capacitación, materiales, coaching, etc., es el Gerente quien debe realizar la solicitud a quien corresponda.

Es responsabilidad del área de RRHH, planificar y asegurar la efectiva capacitación de todos los involucrados (incluyendo la Dirección de la Compañía).

#### 5- DESARROLLO DEL PLAN INTEGRAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD

##### 4.1- Plan General

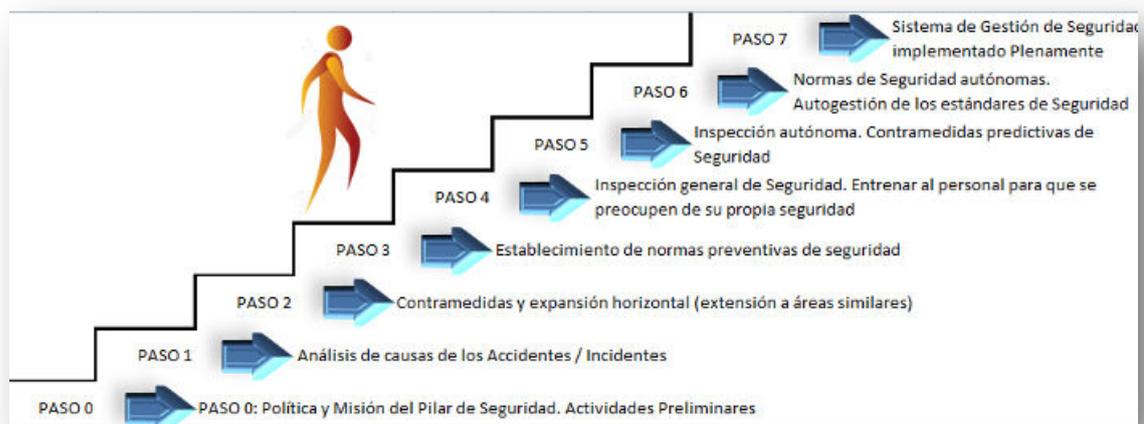


Figura N° 1

Es necesario tener en cuenta que para lograr una efectiva implementación de un Plan Integral de Seguridad es fundamental seguir metodológica y sistemáticamente los pasos de implementación. Cada paso contiene actividades principales y secundarias a llevar adelante. Si bien se podría ir avanzando con actividades de un paso posterior antes de haber cerrado completamente el anterior, es fundamental respetar el orden de actividades y la planificación para una implementación eficaz de un sistema.

A continuación detallaremos las principales actividades de cada uno de los pasos de implementación (Fig 1), detallando en cada caso las herramientas de gestión asociadas.

#### 4.2- Principales Actividades del Paso 0

##### 4.2.1 Analizar el cumplimiento legal de todas las regulaciones vigentes.

Se deberá garantizar mediante la aplicación de un sistema confiable de actualización legal, el cumplimiento con toda la normativa vigente a nivel nacional, provincial y municipal. Este programa de actualizaciones deberá incluir la generación de una Matriz Legal disponible en todo momento y al menos una auditoría anual de cumplimiento legal, la cual derivará en planes de acción para el tratamiento de los desvíos hallados en esta auditoría.

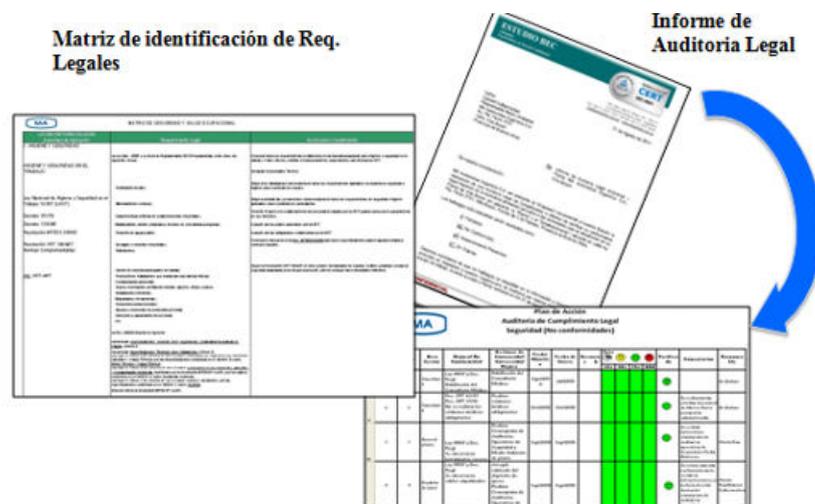


Fig. N° 2: Ejemplo de Matriz Legal, informe de Auditoría y Plan de Acción derivado de la misma

#### *4.2.2 Redacción y difusión de la Política de Seguridad en toda la Planta*

La alta dirección debe definir y autorizar la política de S y SO de la organización, y asegurar que, dentro del alcance definido de su sistema de gestión de S y SO, ésta:

- a) es apropiada para la naturaleza y escala de los riesgos de S y SO de la organización;
- b) incluye un compromiso con la prevención de lesiones y enfermedades y con la mejora continua en la gestión y desempeño de S y SO;
- c) incluye el compromiso de cumplir como mínimo los requisitos legales aplicables y otros requisitos que suscriba la organización, relacionados con sus peligros de S y SO;
- d) proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de S y SO;
- e) se documenta, implementa y mantiene;
- f) se comunica a todas las personas que trabajan bajo el control de la organización, con la intención de que sean conscientes de sus obligaciones individuales de S y SO;
- g) está disponible para las partes interesadas, y
- h) se revisa periódicamente para asegurar que sigue siendo pertinente y apropiada para la organización (Agregar referencia OHSAS 18001).

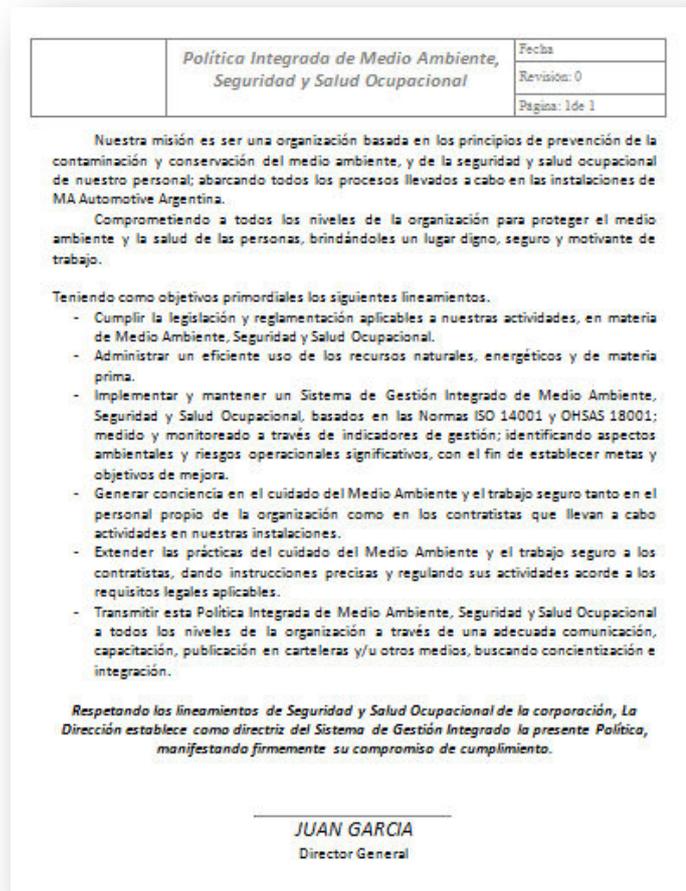


Fig 3: Ejemplo de política de Seguridad y Salud Ocupacional

### 4.2.3 Asignación de Roles y Responsabilidades

Las áreas alcanzadas por la implementación deberán definir el equipo de trabajo, a quienes se le asignarán específicamente los roles correspondientes y serán debidamente capacitados. Es fundamental que el entrenamiento y la formación se realicen de manera continua a medida que el colaborador va alcanzando los objetivos de dicha formación. Esta madurez en cuanto al Sistema de Gestión, y específicamente en cuanto a su rol asignado, se debe plasmar en un indicador de gestión (KPI) que bien puede ser mostrado mediante un grafico de tipo radial (radar chart).

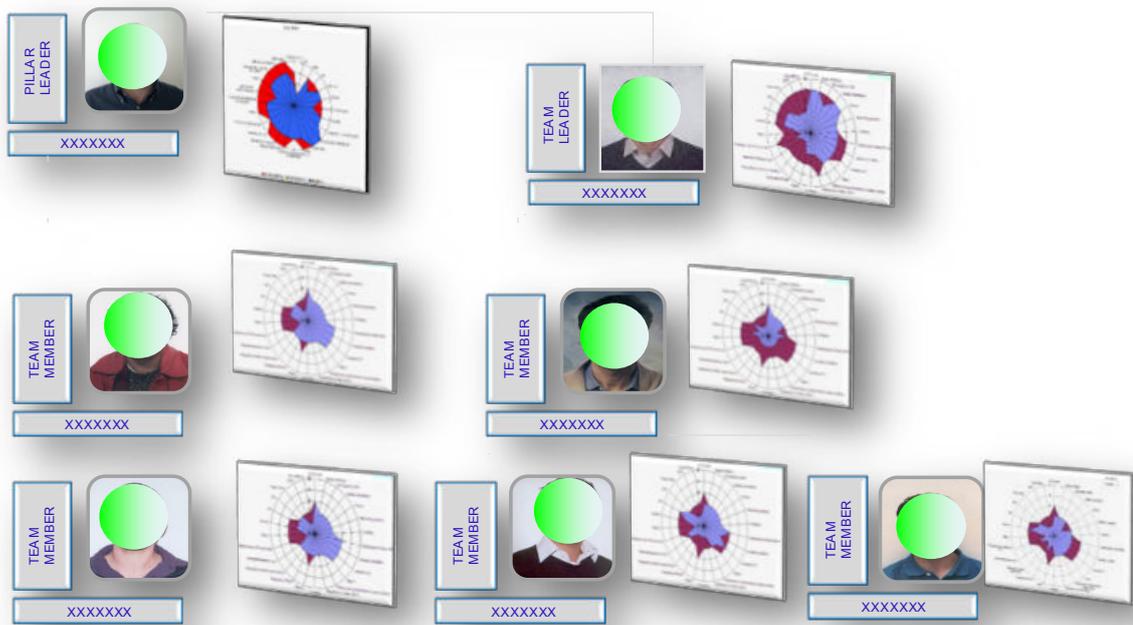


Fig. N° 4: Presentación del equipo de trabajo, sus roles y formación.

#### 4.2.4 Definición de un Plan de Actividades (Rout Map).

Para lograr dar cumplimiento a cada una de las actividades principales que llevan al cierre de un paso, dando lugar al siguiente, es necesario llevar adelante una serie de sub actividades o actividades secundarias que consecuentemente culminan en cada actividad principal enumerada. Por ejemplo, de lo visto hasta ahora, para lograr un equipo formado y con todos sus roles y responsabilidades designadas, es necesario:

- a- Presentar la solicitud a la respectiva gerencia para que designe a las personas;
- b- Una vez designadas, presentar la necesidad de formación al área de RRHH;
- c- Paralelamente es necesario armar el Plan de Capacitación específico;
- d- Capacitar a las personas designadas;
- e- Evaluar eficacia de dicha capacitación;
- f- Presentar formalmente el equipo de trabajo a la Dirección.

Esta serie de actividades deben incluirse en un plan de trabajo o Plan de Actividades, donde se incluirá responsable y fecha programada vs. fecha efectiva de realización. En lo posible también debe incluirse un estado de situación. Este

plan de actividades debe tener estipulada una periodicidad de control y actualización, para garantizar el correcto seguimiento de las acciones.

Seguimiento de Actividades por Pasos					
Paso	Actividad	Responsable	Fecha	Status	Evidencia de cumplimiento
P A S O 0	Crear una carpeta de terminos y condiciones en la informacion	F. Palacios	19-ago	C	Se modifica como modificación corporativa en el portal
	Solicitar a Sirona para creación de la carpeta electrónica	F. Palacios	19-ago	C	En proceso de creación de la carpeta en Sirona
	Establecer parámetros de acceso a la lectura de circuitos de lectura	Sirona	19-ago	C	Verificar en Sirona que se haya configurado
	Comunicar al personal de la planta la creación de la carpeta del sitio	Kalkarmatten	19-ago	C	Se da fin a la comunicación a través de correo electrónico
	Definir la estructura de la información de seguridad	S. Parini - F. Palacios	31-jul	C	Matriz de actualización legal
	Evaluar el cumplimiento de la misma	Kalkarmatten	31-jul	C	Informe de Auditoría Legal
	Definir plan de acción	Kalkarmatten	31-jul	C	Plan de Acción Auditoría Legal
	Mantener actualizado el plan de acción	Kalkarmatten	31-jul	C	Plan de Acción Auditoría Legal
	Definición de política de SySOHA (incorporado)	S. Parini - S. Parini	31-jul	C	Documento Política de SySOHA firmada
	Interactuar con RRHH para la comunicación de la política	Kalkarmatten	19-ago	C	Minutos de Reunión y Plan de Comunicación
	Actualizar Cartelera de Planta y publicar	Sara	22-ago	C	Revisión de cartelera y publicación mensual
	Interactuar con RRHH para la capacitación de la política en la industria de procesamiento	Kalkarmatten	19-ago	C	Se da fin a la capacitación en la industria de procesamiento de la política de SySOHA
	Definir Tablero de actividades	D. Rodas - SySOHA	19-ago	C	Ver presentación a H. de Olivieri (NIMMS)
	Definir Pirámide de Heinrich para comunicación	S. Parini - F. Palacios - O. Rodas	20-jul	C	Documento Pirámide de Heinrich. Definida. Se comunicó en el correo de planta. Ingresó a la empresa (Guardia); Gestión a la planta, Salidura, Entrepasa.
	Mantener actualizado la Pirámide de comunicación	F. Palacios - S. Parini	31-jul	C	Requisito
	Publicar la Pirámide junto con la Cruz Verde de diar con Accidentes (Gestión de Plantas)	J. Valeri - S. Sara	19-ago	C	Se comunicó en 4 carteleras de planta. Ingresó a la empresa (Guardia); Gestión a la planta, Salidura, Entrepasa.
	Procesar en función de Parámetros KPI (F y G) sistema de "Cantidad de Accidentes"	Kalkarmatten	31-jul	C	Presentación para revisión de resultados.
	Actualizar y publicar nuevamente la KPI en zona de guardia de día	Kalkarmatten	21-jul	C	Minutos de Reunión para revisión de resultados
	Definir KPI sobre cumplimiento de acciones relacionadas a SEWO (Indicador de cumplimiento)	F. Palacios - S. Parini	17-ago	C	Horario Plan de Acción derivado de SEWO con KPI definida
	Mantener actualizado el KPI para poder gestionar y activar	F. Palacios - S.			

Fig. N° 5: ejemplo de Plan de Actividades

#### 4.2.5 Pirámide de Heinrich. Estratificación de eventos.

Para hablar de la Pirámide de heinrich, su historia y su análisis deberíamos dedicarle un trabajo especial solo a este tema. Como en este caso (la implementación de un Sistema de Gestión de SySO) es una herramienta más del mismo, vamos a resumir conceptualmente qué representa y cómo debe ser utilizada.

Este modo de ver la relación entre los diferentes eventos de seguridad, que de no ser tratados, su repetición sistemática desemboca indefectiblemente en un accidente fatal, se remonta al año 1931 cuando H.W. Heinrich con su libro pionero Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach relacionó en 300-29-1 la relación entre incidentes sin lesiones (300), accidentes leves (29), accidentes graves. Otra relación interesante que Heinrich sostuvo fue la de que el 88% de los eventos son causados por actos inseguros, 10% por condiciones inseguras y solo un 2% son eventos no evitables. Si bien los datos originales no están disponibles

plenamente, esta relación se mantiene hoy en día, incluso manejándose una cifra mas redonda que habla del 90% para el caso de eventos ocasionados por actos inseguros.

A pesar de la no disponibilidad de datos certeros, incluso de algunos expertos que no están de acuerdo con la relación de estos eventos, al día de hoy no se ha podido refutar la teoría de Heinrich. (AGREGAR REFERENCIA: EL PODER DE LAS PIRAMIDES: Una nueva visión de la gran pirámide de Seguridad. Dave Rebbitt. Professional Safety, September 2014. Pag 30)

En la actualidad muchas empresas, varias de ellas corporativas o multinacionales, utilizan esta representación piramidal para relacionar, gestionar y prevenir los eventos indeseados de seguridad en sus plantas.

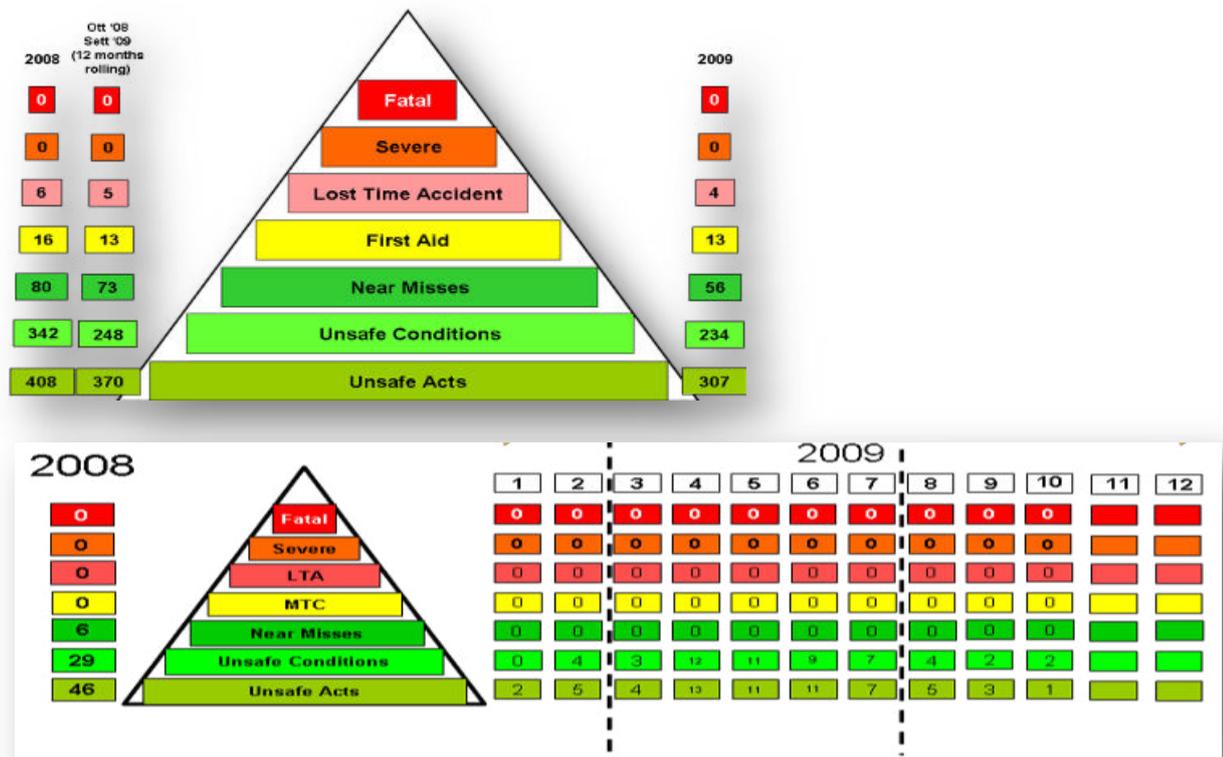


Fig N° 6: Ejemplo de Gestión de Eventos a través de la Pirámide de Heinrich.

#### 4.2.6 Safety Matrix o Matriz de Seguridad

Investigar los accidentes ocurridos es fundamental para determinar la causa raíz de los mismos y tomar las acciones correctivas para evitar la reiteración de los mismos. No obstante, casi tan importante como la investigación de accidentes, es el análisis de los mismos en su conjunto. No solo la cantidad, sino teniendo en cuenta todas las variables de los mismos: tipo de accidente (con o sin días perdidos), parte del cuerpo afectada, tipo de lesión, sector de ocurrencia, etc.

Poder tomar acciones desde un análisis general de los casos, significa el comienzo del trabajo preventivo, ya que ahora tenemos datos concretos para comenzar a trabajar preventivamente.

Para ello es importante contar con una matriz de doble entrada ingresando todos los datos necesarios para poder obtener la información que permita priorizar.

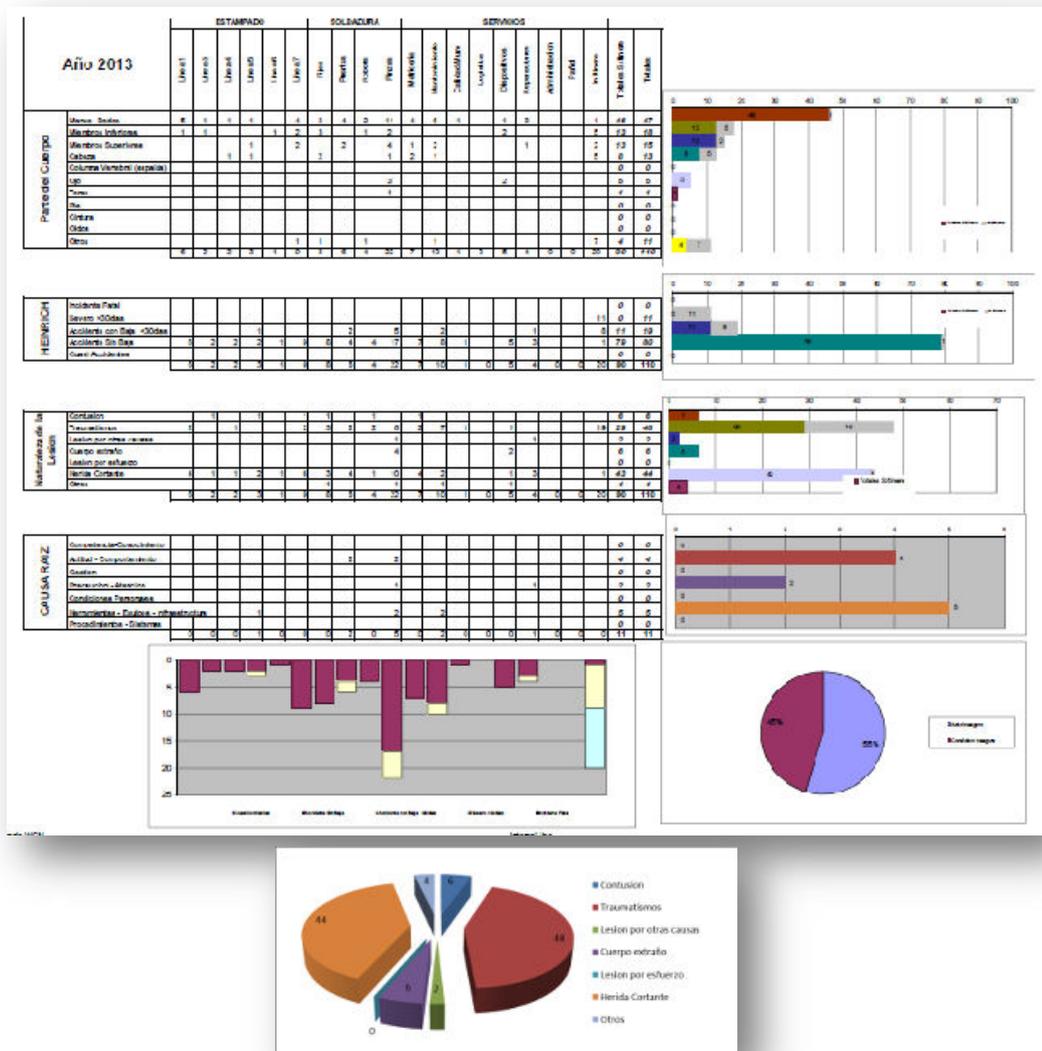


Fig. N° 7: Ejemplo de Matriz de Seguridad

#### *4.2.7 Identificar el área más crítica de acuerdo a clasificación ABC*

A partir de los datos obtenidos de la Matriz anterior podemos clasificar el área más crítica en cuanto a eventos de seguridad, mediante una clasificación ABC. Utilizando distintos valores de acuerdo al tipo de accidente ocurrido, días perdidos, etc, podemos ponderar cada uno de los eventos, donde la sumatoria de todos nos dará un valor X para cada área. Arbitrariamente se asigna un rango para A, B y C, donde las áreas A son consideradas críticas y las C son consideradas áreas de baja criticidad.

Esta manera de clasificar según los eventos y su gravedad, nos da una pauta de trabajo que nos permite saber qué área necesita mayor soporte para revertir rápidamente su situación. Generalmente esta área es llamada Area Modelo o Area Piloto. No precisamente porque sea un modelo en la actualidad, sino que se convertirá en un área modelo en cuanto a la aplicación del sistema (Fig. 8).

Con el avance del tiempo y la ejecución de acciones correctivas y preventivas, se espera que los resultados mejoren, por lo cual habrá menos eventos de accidentología en las áreas, los que obliga a reasignar los valores para los rangos ABC, obteniendo de esta manera una nueva clasificación de las áreas.

Este sistema es muy dinámico por lo cual estaríamos, a través del sistema de clasificación ABC, aplicando el concepto circular de mejora continua (PDCA).

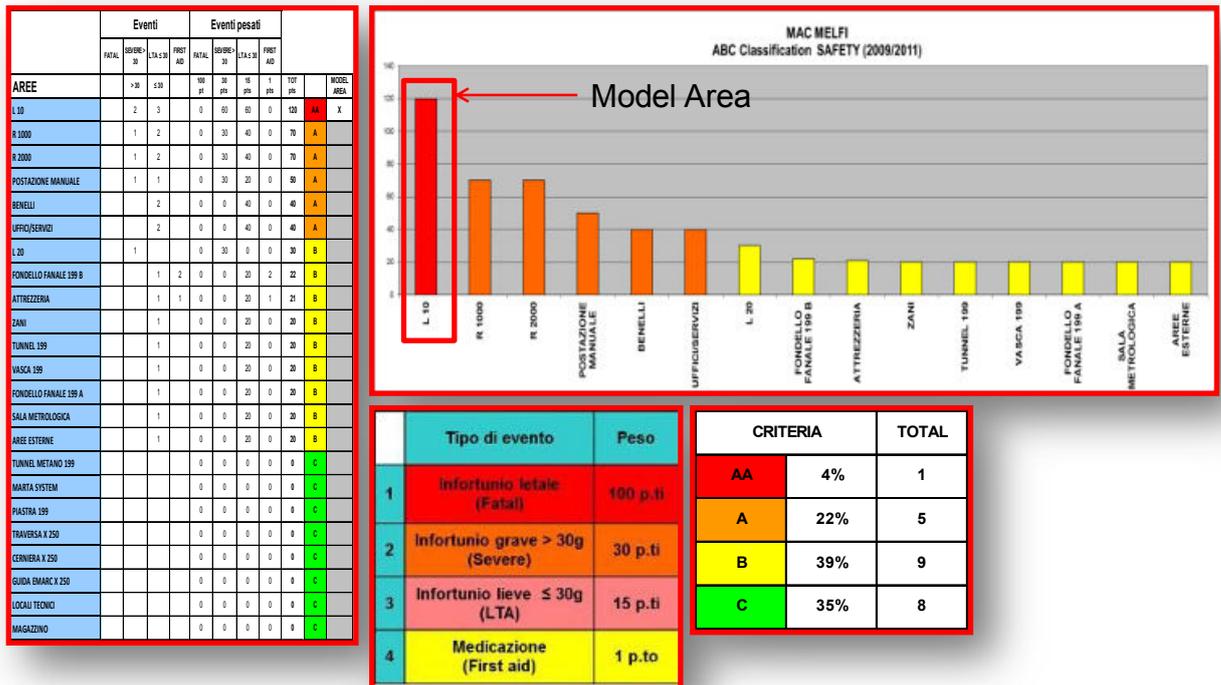


Fig. N° 8: Ejemplo de clasificación ABC

#### 4.2.8 Definición de KPI y KAI

La definición y ejecución de los indicadores de gestión (KAI), fueron desarrollados en unidades anteriores, incluso para mostrar la situación actual de la empresa (Fig. N° 9).

Los KAI son indicadores que miden el nivel de avance de las actividades que inciden directamente en los KPI (Fig. N° 10). Es decir, son indirectamente proporcionales, ya que ante un mayor avance en las actividades, si éstas son eficaces, debería reflejarse una disminución en los indicadores de gestión (KAI), lo cual marcaría un mejoramiento sustancial en los resultados de seguridad en un período de tiempo determinado.

Generalmente los KPI son anuales, con frecuencia de actualización mensual. Los KAI en cambio son totalmente dinámicos ya que se agregan actividades frecuentemente en períodos no determinados y se registra el avance de las mismas en función de su realización. Es importante tener en cuenta que podría darse el caso donde el cierre de una actividad (Acción correctiva o preventiva),

podría implicar la apertura de una nueva actividad, lo que incidiría directamente en el porcentaje total de cumplimiento de las actividades.

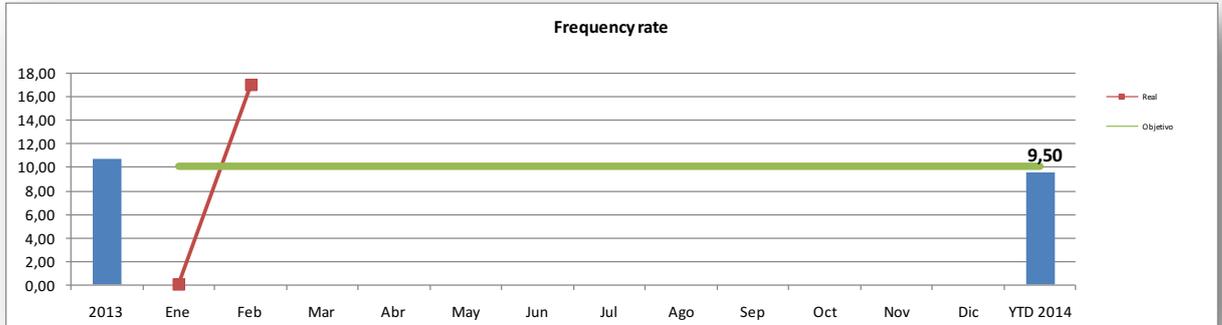


Fig. N° 9. Ejemplo de KPI (Frequency Rate: cantidad de accidentes por cada millón de horas trabajadas).

		Campes de concientización y sensibilización en la "Semana de Seguridad"				
		Jul-14		33,3%		
SYSOMA	Frequency rate / Gravity rate	Tratar en comité y definir los pasos para actividades en semana de seguridad.	abr-14	F. Palacios / G. Kolbormatten / Comité de Seguridad	Finalizado	Se trató el tema en el comité y se definió incluir proveedores en el proceso.
		Definir proveedores a participar en jornada.	abr-14	F. Palacios / G. Kolbormatten / Comité de Seguridad	En proceso	
		Realizar gestión con proveedores relacionados.	may-14	F. Palacios / G. Kolbormatten / Comité de Seguridad	Finalizado	
		Realizar comunicado de Semana de Seguridad y comunicar en planta.	abr-14	F. Palacios / G. Kolbormatten / Comité de Seguridad	Finalizado	Se avales entre que a laboral e ingreso de planta.
		Definir actividades y fechar junta con el comité de seguridad	jun-14	F. Palacios / G. Kolbormatten / Comité de Seguridad	En proceso	
		Realizar actividades programadas.	jul-14	F. Palacios / G. Kolbormatten / Comité de Seguridad	Finalizado	
		<b>Matriz de riesgos operacional / Entender de Seguridad: Determinar acciones de control (Instrucciones, OPL, etc) sobre los riesgos significativos de las áreas críticas operativas.</b>	dic-14		14,3%	
		Realizar nueva relevamiento de Matriz de Riesgo Operacional (Mantenimiento y redadora).	jun-14	F. Palacios	En proceso	
		Revisar formato de Matriz de Riesgo Operacional.	may-14	F. Palacios	En proceso	
		Establecer Acciones de Control (Instrucciones, OPL, etc).	jun-14	F. Palacios	Finalizado	
Desarrollar la planificación de	dic-14	F. Palacios / G.	Finalizado			

Fig. N° 9. Ejemplo de KAI (Actividades y sub acciones que tienen incidencia en los KPI)

#### 4.2.9 Organizar un Tablero de Actividades (Gestión a la Vista)

Es importante para la implementación de un sistema, prácticamente desde su inicio, mostrar a todo el personal el avance de las actividades a través de Tableros de Información de Seguridad (Fig. 10). Esto demuestra transparencia y seriedad

del sistema. Además, al recibir información real y comprobable el personal asume un rol de pertenencia, lo cual es importante para la continuidad de la implementación.

Es importante colocar estos tableros de información en un lugar transitable por el personal, pero suficientemente amplio como para realizar reuniones. El objetivo es realizar las reuniones, o charlas de seguridad diarias en el lugar donde se encuentra visible la información actualizada de su sector.

Es fundamental, en la asignación de roles, definir correctamente y de manera clara, quienes serán las personas que tendrán a cargo la actualización de la información.



Fig N° 10: Ejemplo de Tablero de Actividades.

#### 4.3- Principales Actividades del Paso 1

##### 4.3.1 Análisis de Accidentes haciendo foco en las partes del cuerpo afectadas, tipo de lesión y mapa de accidentes.

La ocurrencia de accidentes es un gran problema en la empresa. Si bien se analizan las causas, no necesariamente se llega a determinar eficazmente la causa raíz de cada uno de los eventos. Por ello es importante implementar herramientas que permitan trabajar metodológicamente, tanto en la prevención, como así también en el correcto análisis y tratamiento de los accidentes.

Como ya vimos, la estratificación de eventos es muy importante desde el punto de vista de la prevención. También lo es separar los accidentes de acuerdo al tipo de lesión que causan y la parte del cuerpo afectada. Esto, junto a una eficiente determinación sistemática de la o las causas que provocaron el accidente, se debe reflejar indefectiblemente en la disminución de los mismos. Indudablemente luego de la correcta aplicación de sistemas de gestión, o mejor dicho, de la aplicación de herramientas de gestión, los indicadores de accidentología mostrarán en corto a mediano plazo una sustancial mejora.

A continuación se presenta una serie de herramientas tendientes sistematizar los explicado en el párrafo anterior.

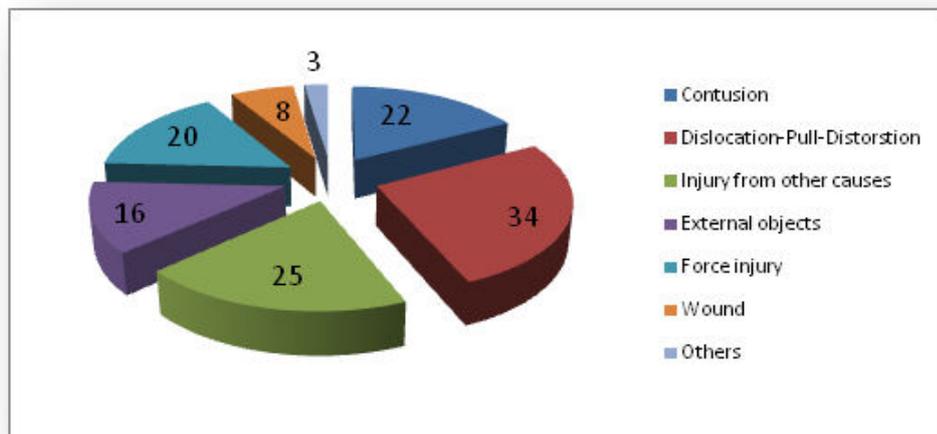


Fig N° 11: Clasificación por tipo de Lesión



Fig. N° 12: Partes del cuerpo afectas y mapa corporal de accidentes

Es importante que éste tipo de información esté disponible en los tableros de actividades de las áreas, ya que de manera visual, muy rápidamente contribuyen a concientizar al personal y por consecuencia a la identificación de riesgos que nos ayudarán a revertir la situación actual.

#### 4.3.2 *Análisis de la causa raíz de accidentes e identificación de contramedidas adecuadas.*

Anteriormente explicamos la importancia de la investigación eficaz de los accidentes. Cuando hablamos de “investigación eficaz”, nos referimos a una correcta recolección de datos y un efectivo análisis de los mismos que nos lleve, indefectiblemente, a hallar la causa raíz del evento.

Con demasiada frecuencia nos encontramos con investigaciones de accidentes que no se realizaron correctamente, por lo tanto no se halló la causa raíz. Esto culmina, lamentablemente, en contramedidas tomadas o aplicadas sobre las causas inmediatas del evento. Por lo tanto es imposible garantizar la no reiteración del accidente.

Es muy importante estar seguro de haber llegado al fondo del asunto, es decir a la causa raíz. Cuando se aplican las medidas correctivas sobre ésta, entonces sí, es posible garantizar la no reiteración del mismo accidente en el mismo lugar y por la misma razón.

Hay muchas metodologías de análisis de causa Raíz. En este trabajo, como parte de las herramientas de gestión que aplicaremos en la planta, presentamos una herramienta basada en el PDCA de mejora continua, que combina o se nutre de otras metodologías como son las 5W 1H y 5 por qué? (Fig. 13).

Esta herramienta nos permite recolectar todos los datos, analizar las causas del accidente, aplicar las contramedidas necesarias, transversalizar a otras áreas similares y por último verificar la eficacia de las acciones tomadas, comenzando nuevamente el círculo de análisis si fuese necesario, tal como lo indica la metodología PDCA (Fig.14).

Además sirve como herramienta de comunicación a través de la cartelera ya que es lo suficientemente visual para transmitir la información, a pesar de toda la información contenida.

Es importante tener en cuenta que todo accidente ocurrido debe ser comunicado formalmente a todo el personal. En especial a los que trabajan en el mismo sector donde el evento se produjo, ya que la rápida información sobre un accidente ocurrido, generalmente ocasiona que las personas presten más atención a sus tareas. Teniendo en cuenta que las acciones correctivas definitivas no siempre se aplican de inmediato (salvo la aplicación de acciones inmediatas de control) planificándose en un plazo lógico, es fundamental contar con la mayor atención y cuidado de los trabajadores al realizar el mismo trabajo en el mismo lugar donde se produjo el accidente.

The form is titled 'SAFETY RISK - ROOT CAUSE ANALYSIS' and includes a pyramid diagram on the left with levels: Fatal, Severe Injury, Moderate Injury, Minor Injury, Property Damage, and No Injury. The main form is divided into several sections:

- IDENTIFICATION:** Fields for Plant, Department, E.T.U., Shift, and Place of the event. Includes a signature and date line.
- ANALYSIS:** Sections for 'WHAT' (Description of the event), 'WHEN' (Time and Task), 'WHERE' (Location), and 'HOW' (Description).
- CAUSE ANALYSIS:** A central flowchart showing 'UNSAFE ACT' and 'UNSAFE CONDITION' leading to seven numbered categories: 1. Competence, 2. Abilities, 3. Management, 4. Resources/Qualities, 5. Personal conditions, 6. Equipment/Tools, and 7. Procedures/Systems.
- COUNTERMEASURES:** A table with columns for Responsible, Date Planned, Date Completed, and Note.
- RESULTS ACHIEVED:** A section for tracking progress with columns for Check Performed By, Date, Signature, and Note.
- EXTENSION PLAN:** A table for spreading actions to similar areas, with columns for Education Area, Responsible, and Completion Forecast.
- SIGNATURES:** Fields for STU Leader, Supervisor, Production Responsible, Safety Responsible, STU NE, and ME Responsible.

Fig. N° 13: Ejemplo de Formulario para la Investigación de Accidentes.

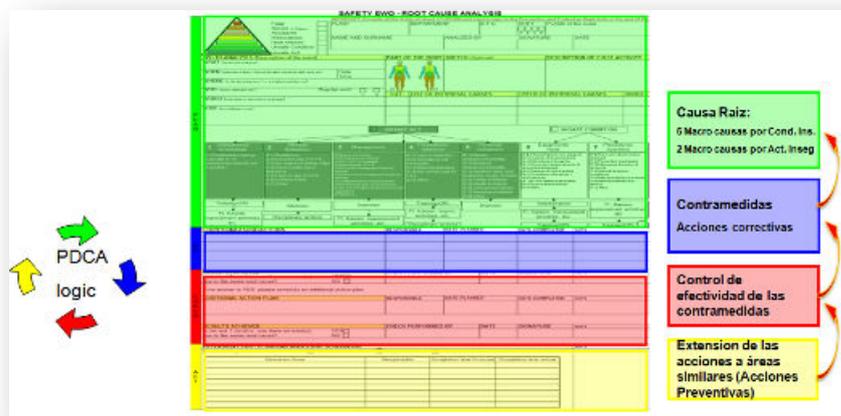


Fig. N° 14: Gestión de accidentes basada en PDCA.

#### *4.3.3 Identificación y tratamiento de Actos Inseguros (AI) Condiciones Inseguras (CI) y Casi Accidentes (CA).*

El adecuado tratamiento de estos tres elementos que forman la base de la Pirámide de Heinrich, antes vista, hacen a la disminución y/o eliminación de las probabilidades de ocurrencia de los accidentes, ya que las acciones llevadas adelante para la eliminación de actos y condiciones inseguras, así como también las implementadas ante los “casi accidentes”, terminan siendo acciones preventivas de frente a potenciales accidentes.

Debido a esta razón fundamental no es suficiente con identificar o conocer las condiciones inseguras existentes en los puestos de trabajo, o los actos inseguros que cometen las personas, o el historial de incidentes o casi accidentes ocurridos, sino que es más que necesaria la aplicación de herramientas de gestión para el análisis de causa y determinación de acciones, del mismo modo que se analizan las causas y se toman acciones ante la ocurrencia de los accidentes.

En este caso, las acciones llevadas a cabo para eliminar las causas de AI, CI o CA, son acciones correctivas para estas causas, pero se convierten en acciones preventivas que minimizan la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo.

Más allá de una correcta y efectiva investigación de accidentes, es poco probable que dejen de ocurrir sin una adecuada gestión sobre las CI, AI y CA.

La identificación de estos tres factores causantes de accidentes, el correspondiente registro y el tratamiento de sus causas deben ser llevados a cabo por los equipos responsables de cada sector. Por lo tanto es necesaria la participación e involucramiento de todo el personal. El área de Seguridad e Higiene deberá brindar el soporte necesario de formación, coaching y control de los sistemas para el correcto funcionamiento y aplicación de las acciones adecuadas.

Los AI, CI y CA deberán registrarse en el formulario destinado a tal fin (Fig. 15), el cual consta de los campos necesarios para la recolección de datos, análisis de causa raíz, acciones a implementar en cada caso, verificación de efectividad y cierre de las mismas.

**DENUNCIA DE INCIDENTES**

1º Condición Insegura (CI)    2º Acto Inseguro (AI)    3º Caso/Accidente (CA)

En caso de incidente: Este documento deberá ser confeccionado de inmediato en que ocurrió el hecho, como el más máximo podrá ser entregado a SYGORM/Área de las UTA.

Sector / UN : \_\_\_\_\_ Fecha : \_\_\_\_\_ Número Denuncia : \_\_\_\_\_  
 Hora : \_\_\_\_\_ Turno : \_\_\_\_\_ (Asignado por SYGORM)

**Acto Inseguro & Condición**

Acto Inseguro                       Equipo Inseguro  
 Condición Insegura               Uso Inseguro de equipo o EPP

**DESCRIPCIÓN DEL EVENTO O RIESGO POTENCIAL:**

Informado por : \_\_\_\_\_                      Límite : \_\_\_\_\_  
 Equipo : \_\_\_\_\_

**ANÁLISIS DEL EVENTO**

**CASO ACCIDENTE**

**DESCRIPCIÓN DEL EVENTO:**  
 Descripción detallada del evento. Que se sucedió? Cuándo? Dónde? Cómo? Con qué?

Informado por : \_\_\_\_\_                      Límite : \_\_\_\_\_  
 Equipo : \_\_\_\_\_

**CAUSAS:**  
 (Ámbito de acción real)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**CONTRAMEDIDAS Y ACCIONES CORRECTIVAS:**  
 (Eliminación de riesgo, reemplazo, reparación, etc.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Coord. de Área:    Gte. UTA:    Sectores involucrados:    Fecha:

De conformidad a las acciones realizadas y la eliminación del evento registrado:

\_\_\_\_\_                      Fecha : \_\_\_\_\_

Reporte UTA  
 / Coordinador de Área

Denuncia de Incidentes - Rev 01 3/1

Fig. N° 14: Denuncia de Incidentes (Tratamiento de (AI, CI y CA).

Además, el cierre del formulario es responsabilidad del máximo responsable del área (jefe, gerente, supervisor, según corresponda). Solo él puede cerrar el formulario dando conformidad a las acciones realizadas para la eliminación del evento registrado. (Fig. 16)

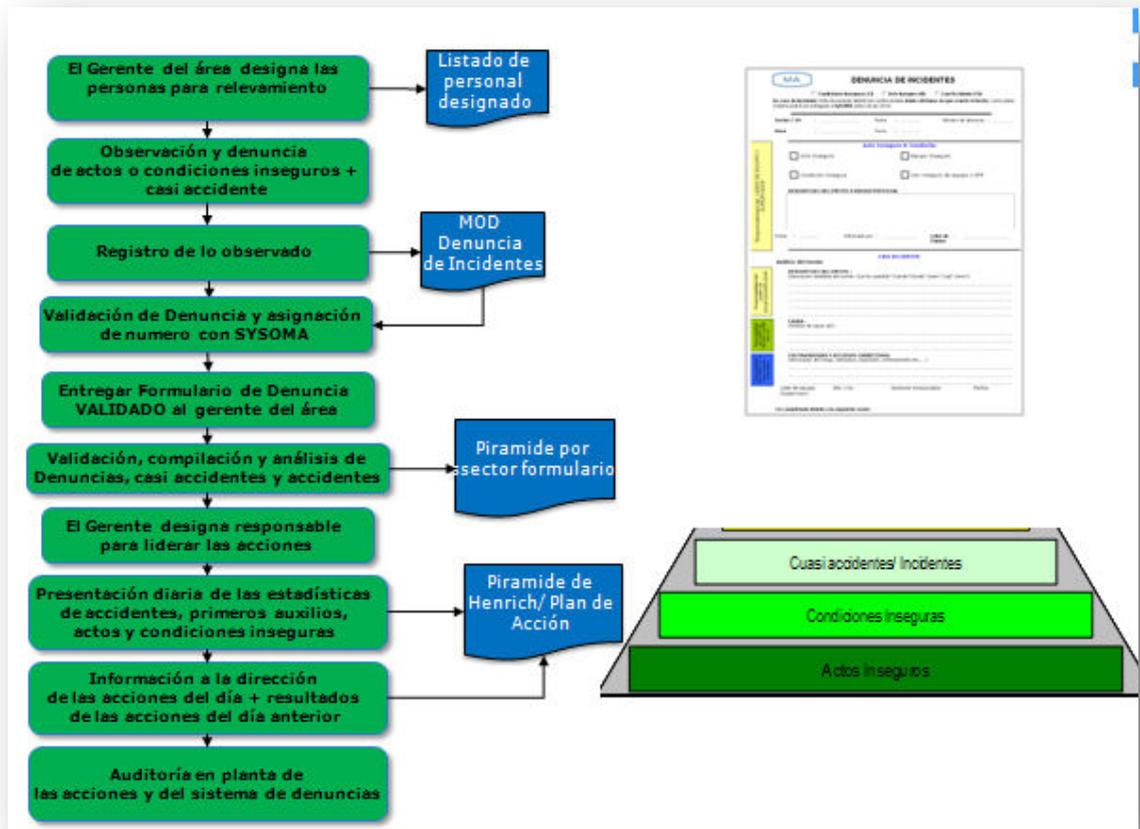


Fig. N° 16: Proceso de tratamiento de AI, CI y CA.

#### 4.3.4 OPL

Una vez revertido el evento, es importante informar de manera gráfica y visual las correcciones implementadas. A tal efecto se propone una herramienta de información a través de carteleras o en el mismo sector afectado.

Las “Lecciones de Un Punto”, OPL por su nombre original en ingles (One Point Lesson), muestran en una sola imagen la diferencia entre lo correcto y lo incorrecto; lo seguro y lo inseguro (Fig. 17). Es una herramienta excelente al momento de informar y concientizar al personal.

<b>MA</b>		<b>ONE POINT LESSON</b>	
<b>TIPO DE LECCIÓN</b>	<b>PREVENTIVA</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>CORRECTIVA</b> <input type="checkbox"/>	<b>MEJORA</b> <input type="checkbox"/>
Sector: Logística		Área: Logística A (2002)	
<b>CONSIGNA DE SEGURIDAD</b>		Nº: 002	Nº de Incidente / Accidente asociado: 407 Incidente: <input checked="" type="checkbox"/> Accidente: <input type="checkbox"/>
		Fecha: 25/02/13	
			
<b>DESVÍO:</b>			
<b>MEDIDA CORRECTIVA:</b> Uso obligatorio del cinturón de seguridad en conductores.			
Todo maquinista deberá utilizar obligatoriamente el cinturón de seguridad para transitar en planta.			
Realizó: Galvano Restor		Revisó: Karla Maritza Galindo	Aprobó:

#### 4.3.5 Estándares Básicos de Seguridad

Al definir los estándares básicos de seguridad, la organización deberá asegurarse de que no queden dudas respecto de los mismos. Es decir, cualquier persona que trabaje visite o concurra a la empresa, deberá identificarlos rápidamente.

Estos estándares tienen como objetivo garantizar el cumplimiento de todas las normas básicas de seguridad por parte de todos. Por ejemplo: Plan de tráfico (sendas peatonales y zonas de tránsito de vehículos), EPP obligatorios, Riesgos de cada área, etc. (Fig. 18, 19 y 20)

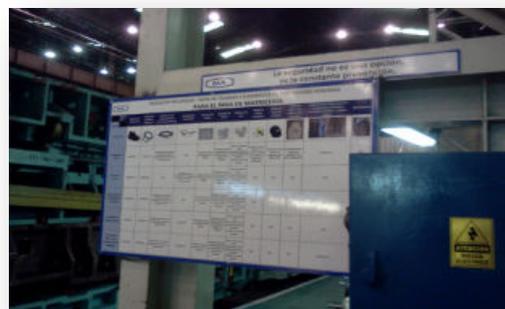
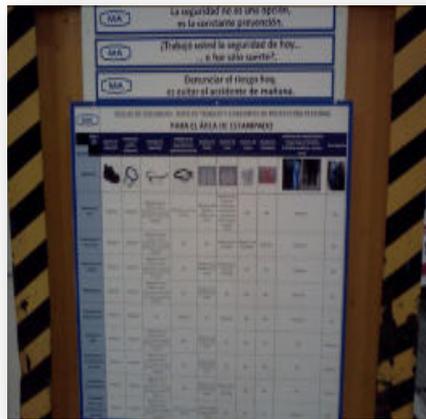


Fig. N° 18: Cartelería de uso de EPP

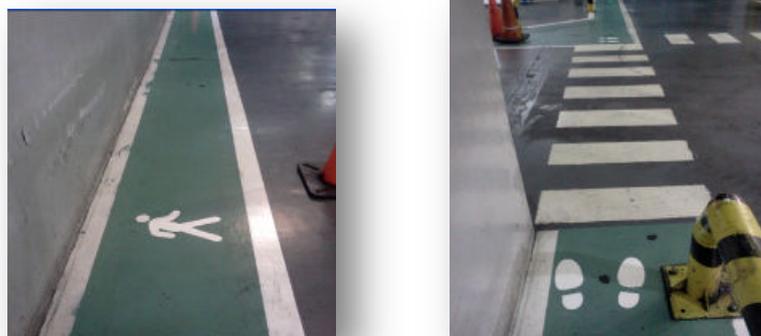


Fig. N° 19: Sendas peatonales.



Fig. N° 20: Zonas de Transito



Fig. N° 21: Riesgos, medidas de control y otras informaciones de Seguridad por areas

#### *4.3.6 Definición de un Procedimiento ante Emergencias y Plan de Evacuación.*

El plan de evacuación es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias que pudieran derivarse de una situación de riesgo.

El plan de evacuación es una forma de actuación que se debe elaborar para que cada persona involucrada sepa lo que tiene que hacer y llevarlo a la práctica en el menor tiempo posible.

Para que un plan de evacuación y simulacro sea eficaz, es necesaria la creación de un plan de emergencia. La experiencia señala que, para afrontar con éxito la situación, la única forma valida además de la prevención, es la planificación anticipada de las diferentes alternativas y acciones a seguir por los equipos que participan en la evacuación (Gov. De la Ciudad de Bs.As.) ca la bibliografía pagina web

Al producirse una emergencia, es de particular importancia, unificar el control de la misma. El propósito de estetipo de procedimientos, es fijar responsabilidades

para esta posible situación, y establecer principios para manejar rápidamente las emergencias.

Un buen procedimiento de Respuesta ante Emergencias debe contemplar como mínimo lo siguiente:

Responsabilidades y Roles;

Tipos de emergencias;

Desarrollo de del proceder ante cada tipo de Emergencias contemplado;

Plan de Evacuación;

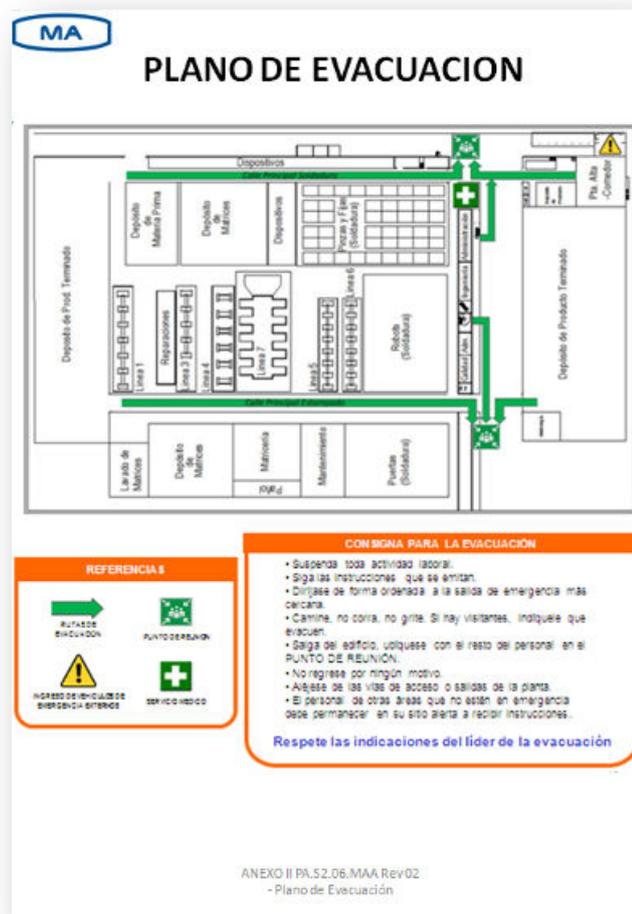
Llamados de Emergencias a las entidades externas;

Planificación y reañización de Simulacros;

Informes y Plan de Acción para las fallas detectadas;

Formación y Actuación de Brigadas de Emergencias.

Bibliografía Res CABA Planes de Emerg



Croquis N° 1. Plano general de Evacuación



Croquis N° 1. Plano general de el área de Estampado

#### 4.4- Principales Actividades del Paso 2

##### 4.4.1 Sistemas de Comunicaciones de Seguridad

Como venimos viendo a través del desarrollo de este programa, la comunicación de los estándares y normas de Seguridad es fundamental. El personal tiene el derecho de estar correctamente comunicado sobre todo lo que respecta a Seguridad Laboral dentro de la organización. También tiene el deber de cumplir con las normas respetando los estándares establecidos.

A continuación mostramos algunos ejemplos de comunicaciones en planta.

Situación general de accidentes en el ingreso a Planta. Fecha del último accidente, días sin accidentes, evolución de eventos del mes en curso, etc. (Fig. 22)



Fig. N° 22

Safety Room. Cartelería que grafica en tamaño real la forma correcta e incorrecta de utilizar la ropa de trabajo y los EPP's, ubicada en los ingresos a las diferentes áreas.



Fig. N° 23

Tablero de cada área con información variada de seguridad. Comunicaciones, KPI's, mapas de riesgo, evolución de los pasos del programa, etc. (Fig. 24)



Fig. N° 24

Información impresa para contratistas y visitas (Fig 25)



Fig. N° 25

#### 4.4.2 Matriz de Responsabilidades de Seguridad

Continuando con el espíritu participativo de este sistema, con el afán de evitar un sistema de Seguridad unipersonal, es decir, solo a cargo del responsable del área de Seguridad y Salud Ocupacional, se determinan diferentes

responsabilidades respecto de cada una de las herramientas, metodologías y pasos necesarios para la implementación y sustentabilidad del sistema.

Esta Matriz de Responsabilidades debe contemplar a todo el personal que tiene funciones en la empresa, ya sea que tenga cargo directivo, mando medio, operadores, personal de soporte o contratistas (Fig 26). El objetivo principal de esta herramienta es justamente formalizar y estandarizar las responsabilidades con la seguridad en el trabajo, respondiendo a lo que es tal vez una frase hecha, pero no por eso ha perdido vigencia: “Todos somos responsables de la Seguridad”.

Por lo tanto, cada persona en la organización tiene algún tipo de responsabilidad sobre la seguridad, por lo que el trabajo preventivo terminará siendo, indefectiblemente, parte de la cultura de trabajo (Cultura preventiva).

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DE SEGURIDAD PASOS 0 A 3											
PRINCIPALES ACTIVIDADES	Gerente General	Equipo de Seguridad	Gerente de Areas	Departamento de RR-HH	Personal operativo	Coordinadores de áreas / Líderes de PSJ	Comité de Seguridad	Coordinadores de Procesos	Médico de planta	Gestión Interno (UCM)	Contratistas
Política de Seguridad y Medio ambiente	P	P	P	P	S	S	I	S	P	S	C
Paso 0 Cumplimiento de requisitos legales	P	P	P	P	C	I	I	I	P	S	C
Entrenamiento en Seguridad y Salud Ocupacional	S	P	S	P	I	S	I	I	I	I	C
SI-Matrix	C	P	C	S	I	C	I	C	I	I	C
Paso 1 Análisis de accidentes, primeros auxilios (S-BWO, Accidentes con y sin lesiones físicas)	C	C	C	P	I	S	S	S	S	S	C
Requisitos de incidentes y condiciones inseguras	C	P	P	P	S	P	I	P	I	S	C
Planes de emergencias y evacuación, accesibilidad a extintores, redes de incendio, Sistemas para contención de derrames.	P	P	P	P	I	S	C	S	S	I	C
Paso 2 Costrumadas y espacios horizontales	C	P	C	I	C	S	C	I	I	I	C
Inspección y validación de los datos respecto de los estándares de seguridad	C	P	P	S	I	P	S	P	I	I	C
Análisis de riesgos y peligros	P	P	P	P	I	S	S	S	S	I	C
Mapas de riesgos / riesgos ergonómicos	C	P	P	P	I	S	I	S	P	I	C
Paso 3 Estandarización de Seguridad / Uso de EPP	C	P	P	P	P	S	S	S	P	S	C
Inspección visual de seguridad	C	P	S	P	I	S	C	S	S	S	C

P	Responsable del resultado
S	Responsabilidad compartida
I	Obligación de estar informado
C	Obligación de control
	Sin compromiso

Fig. N° 26

#### 4.4.3 Análisis de Gaps en los estándares de Seguridad

Es muy importante realizar este análisis. Se debe realizar de una manera totalmente objetiva ya que se espera obtener como resultado la evolución real de la implementación del sistema con sus respectivas herramientas. Para ello utilizaremos la misma metodología Radar Chart que utilizamos anteriormente para la evaluación de la formación de las personas en sus diferentes roles.

A continuación se muestra un ejemplo de análisis de gaps (diferencias) donde se muestra el estándar que se pretende vs. la realidad actual. O sea, exactamente donde estamos parados (Fig. 27).

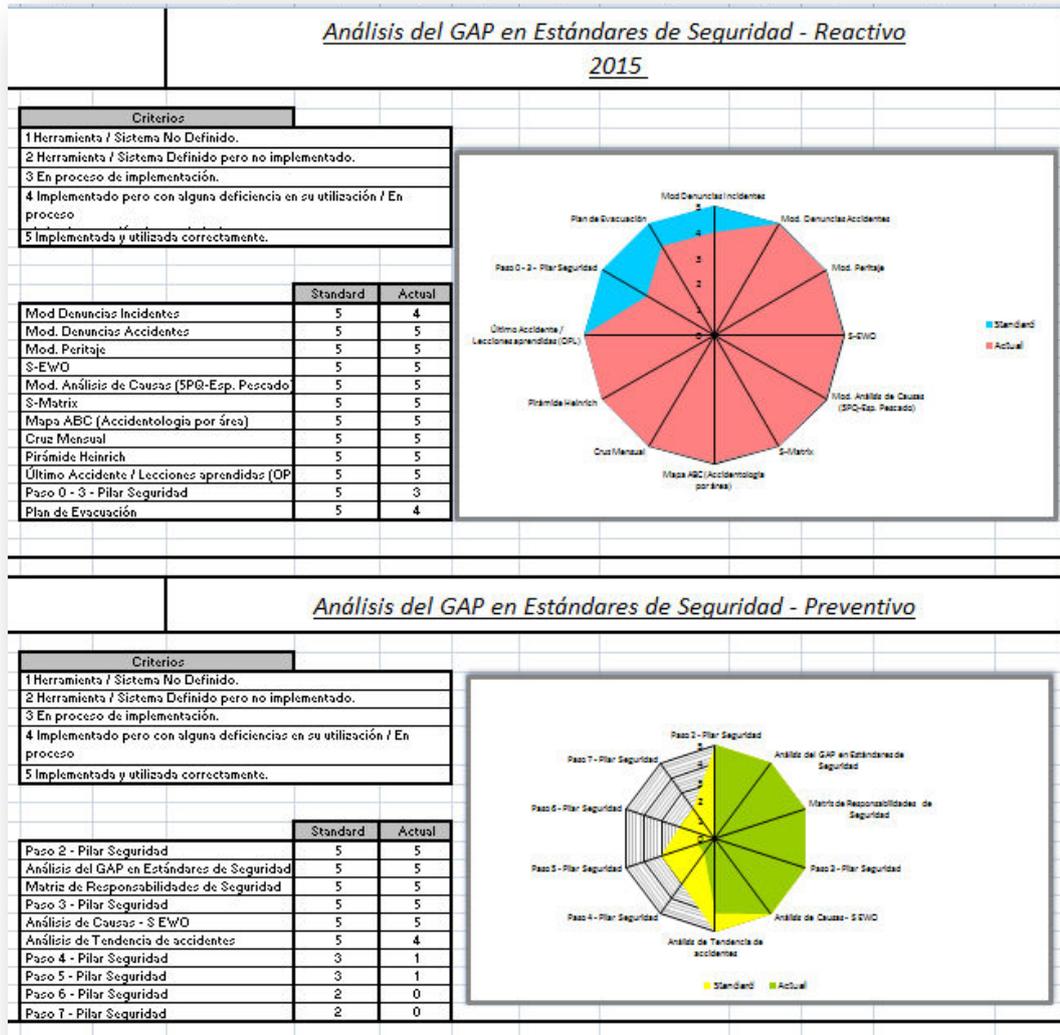


Fig. Nº 27

Este resultado es el inicio de una serie de acciones (Fig. 28) que se llevarán adelante para achicar esa brecha, teniendo que analizar, una vez implementadas dichas acciones y su efectividad, nuevamente el análisis de gaps. Por lo tanto, nuevamente nos encontramos con el circuito de mejora continua PDCA.

Plan de Acción derivado del Análisis del GAP de Estándares de Seguridad 2015-16-17						
Categoría	Detalle de Seguridad	Actividad	Responsables	Fecha Tapa	Status (O-P-E)	Evidencia de cumplimiento
Reactiva	Medi Denunciar Incidentes	Realizar Capacitación del IME del III del programa de Seguridad 2015 (Coordinadora de Seguridad CP)	F. Palacios / G. Kallamattar	15/07/2015	C	
		Realizar análisis de los casos para detectar, Denunciar a la Dirección el resultado del informe con las acciones de mejora derivadas de dicho análisis.	F. Palacios / G. Kallamattar	31/07/2015	C	
	Ótima Actualización de los manuales de OPL (OPL)	Realizar formato de OPL para Seguridad	G. Kallamattar	20/04/2015	C	Ver formato de OPL en manual de herramientas de Seguridad
		Realizar capacitación al personal de Seguridad sobre la elaboración de OPL y la utilización del formato establecido.	G. Kallamattar	19/05/2015	C	Ver registro de capacitación
Plan de Emergencias	Continuar con programa de actividades de Bricolaje 2015 - 2016.	F. Palacios / G. Kallamattar	31/03/2016	P		
Preventiva	Para 3- Pilar Seguridad	Continuar con plan de actividades del Plan de Seguridad M25 2015	F. Palacios / G. Kallamattar	31/03/2016	C	Cierre con 3 al 25-06-2016
	Para 4- Pilar Seguridad	Armar plan de actividades de implementación (cuando se apruebe OHSAS 18001), Validar Fechas mínimas con Líder de M25.	F. Palacios / G. Kallamattar / Javier Marne	31/03/2016	P	Se define continuar con la implementación de la parte 4-3 del Pilar Seguridad en las nuevas áreas Piloto (Mantenimiento - Soldadura Pizaa).
	Para 5- Pilar Seguridad	Armar plan de actividades de implementación (cuando se apruebe OHSAS 18001), Validar Fechas mínimas con Líder de M25.	F. Palacios / G. Kallamattar / Javier Marne	31/03/2016	P	Se define continuar con la implementación de la parte 5-3 del Pilar Seguridad en las nuevas áreas Piloto (Mantenimiento - Soldadura Pizaa).
	Para 6- Pilar Seguridad	Armar plan de actividades de implementación (cuando se apruebe OHSAS 18001), Validar Fechas mínimas con Líder de M25.	F. Palacios / G. Kallamattar / Javier Marne	31/03/2016	P	Se define continuar con la implementación de la parte 6-3 del Pilar Seguridad en las nuevas áreas Piloto (Mantenimiento - Soldadura Pizaa).
	Para 7- Pilar Seguridad	Armar plan de actividades de implementación (cuando se apruebe OHSAS 18001), Validar Fechas mínimas con Líder de M25.	F. Palacios / G. Kallamattar / Javier Marne	31/03/2016	P	Se define continuar con la implementación de la parte 7-3 del Pilar Seguridad en las nuevas áreas Piloto (Mantenimiento - Soldadura Pizaa).

Fig. N° 28

#### 4.5- Principales Actividades del Paso 3

##### 4.5.1 Análisis de accidentología y toma de acciones.

La accidentología es analizada a través de la S-Matrix (Matriz de Seguridad), desarrollada en los puntos 4.2.6 y 4.2.7. Esta herramienta nos da la información necesaria en cuanto a todo lo que necesitamos conocer para la toma de decisiones respecto de las medidas de control necesarias, áreas críticas, partes del cuerpo afectada, etc. A través de la clasificación A,B,C (donde A son las áreas más críticas y C las de menor accidentología) podemos priorizar, apuntando a trabajar más profundamente en las áreas “A” (punto 4.2.7). Al analizar y atacar las causas de los accidentes de esta manera, nos permite generar lo que llamamos un mapa

de accidentología (Fig. 29 y 30) donde vamos viendo la evolución de los diferentes sectores, en especial aquellos en los que se hace foco a través de la S- Matrix.

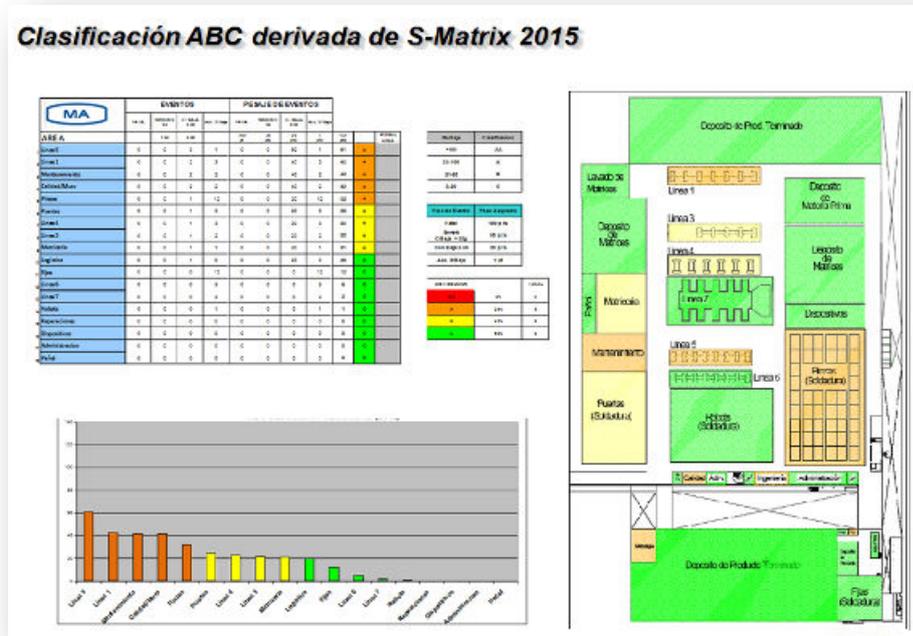


Fig. N° 29. Análisis Anual 2015 – Clasificación ABC y Mapa de Accidentología

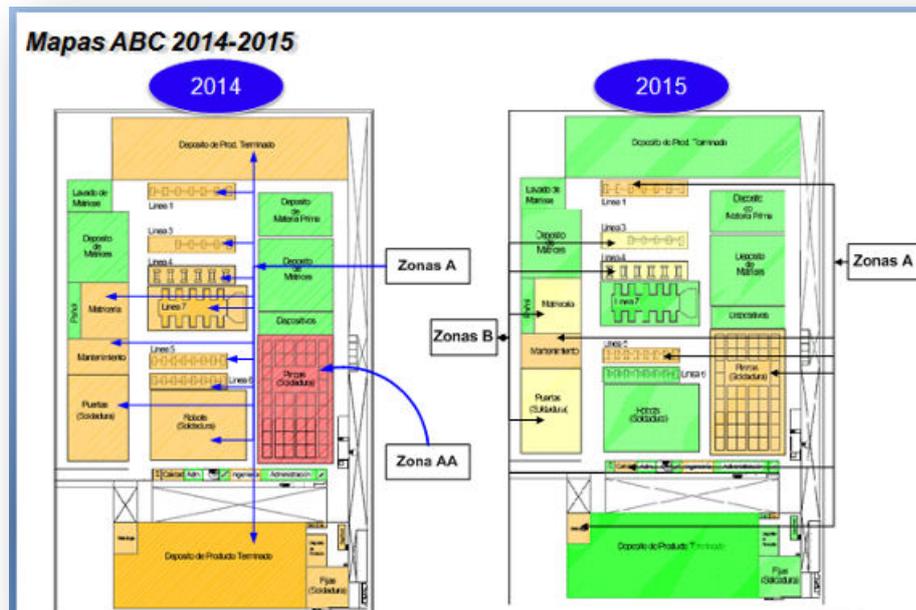


Fig. N° 30 Evolución 2014 – 2015



### 4.5.3 Mapa de Riesgos

En función del análisis de riesgos a través de la matriz se deberá diseñar y comunicar el mapa de riesgos a través de las vías de comunicación existentes (Fig. 32).

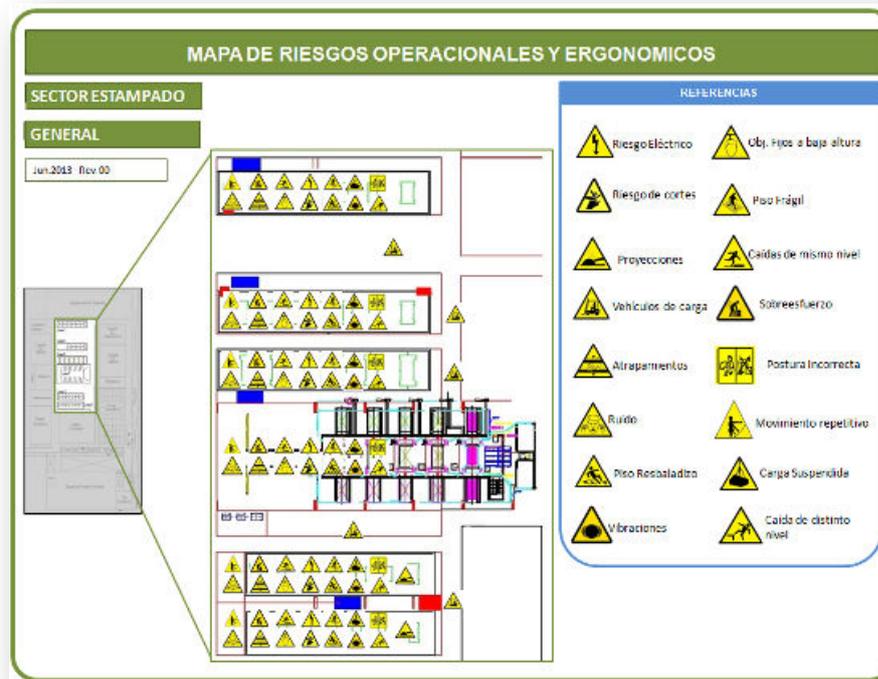


Fig. N° 32. Mapa de Riesgos del Area de Estampado.

### 4.5.4 Lock Off – Lock Out

Se debe implementar el sistema LOTO (Lock Off – Lock Out) para etiquetaje y bloqueo ante las intervenciones de los equipos y sistemas.

El objetivo de este tipo de procedimientos es proteger la vida e integridad física de las personas a través de: estandarizar, aplicar, y cumplimentar un plan de seguridad, que evite accidentes causados por fuentes de energía eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, etc. debido a la puesta en marcha imprevista y por el flujo o liberación inesperada de energía almacenada o residual, en la intervención de equipos, maquinarias, instalaciones o sistemas, en los trabajos de

reparación y mantenimiento con el uso de sistemas de bloqueos y advertencia, para permitir intervenciones seguras y bajo un nivel de riesgo tolerable.

A continuación detallaremos la modalidad operativa de un sistema LOTO.

Bloqueo de zonas de riesgo con Uso de Candados (Lockout).

Es la colocación de un candado de bloqueo de seguridad en un dispositivo o mecanismo de apertura para ingreso a un sector de riesgo a las personas, asegurando e impidiendo que el dispositivo/mecanismo (interruptores de partida o de circuito y/o el mecanismo de aislación de energía del equipo en el sistema eléctrico, mecánico, hidráulico, neumático o sistema de tuberías y el equipo, maquinaria o sistema) puedan ser energizados, conectados y operados, hasta que los dispositivos de bloqueo (candados u otros elementos de bloqueo), hayan sido retirados.



Fig. N° 33. Sistema adaptado para bloqueo con candado

Tarjeta de Advertencia de Bloqueo.

Dispositivo normalizado y establecido como un medio adicional de señalización e identificación en un sistema de bloqueo, para advertir respecto al equipo, maquinaria o sistema bajo intervención, que el o los dispositivos de aislación de energía han sido bloqueados, de acuerdo a un procedimiento de intervención establecido, por lo que el equipo, maquinaria o sistema intervenido no

puede ser activado, energizado o puesto en marcha hasta que la tarjeta junto con el dispositivo de bloqueo sean retirados sólo por el personal autorizado a cargo de la reparación o manutención; en el momento que ésta haya terminado.

La tarjeta de advertencia de bloqueo (“tarjeta de bloqueo de máquina/ equipo), es un medio adicional para señalar e indicar la causa por la cual un equipo, maquinaria o sistema ha sido bloqueado e informar los datos de la persona autorizada que colocó el candado o dispositivo de bloqueo equivalente.



Fig. N° 34. Candado y tarjetas de bloqueo

Todo el personal técnico y operativo que realice trabajos de ajustes, limpieza u otro tipo de intervención debe aplicar este procedimiento. Aquellas personas de las áreas soporte, directivas u auditoras de cualquier tipo que indefectiblemente tengan que ingresar a las zonas cerradas o intervenir de cualquier manera una zona o herramienta alcanzada por este estándar, deberá hacerlo acompañado del coordinador de proceso o quién éste designe. La persona que acompañe será quien coloque el candado y la etiqueta de bloqueo hasta que él y la persona a su cargo hayan abandonado la zona o el equipo.

#### *4.5.4 Instrucciones de Trabajo y OPL*

Como ya explicamos anteriormente las OPL (por su sigla en Inglés) o Lección de Un Punto, son instructivos de fácil comunicación y muy simple interpretación, ya que el operador puede rápidamente identificar la manera correcta de realizar la tarea, o, mejor dicho, la manera segura de realizar el trabajo.

Además se deberán generar instructivos de trabajo seguro para aquellos procesos más complejos, donde la OPL no pueda aplicarse por la variedad de tareas, actividades, equipo y personas intervinientes. Estos instructivos deberán contener al menos tres puntos principales. Los riesgos evaluados, las medidas de control de esos riesgos (EPP, Controles de Seguridad, Bloqueos, Guardas, etc.) y las responsabilidades explícitas sobre las medidas de control implementadas.

Tanto las OPL como otros Instructivos de trabajo Seguro, no deben tener mensajes ambiguos, dando lugar a diferentes interpretaciones.

Ante la ocurrencia de eventos de seguridad SIEMPRE deben ser analizados estos estándares.

#### *4.5.5 Seguridad Basada en el Comportamiento*

En estas instancias, habiendo ya evaluado los riesgos, aplicado las medidas de control necesarias, analizado las diferentes variables de accidentología generando los planes de acción respectivos, y todo lo que hasta aquí vinimos desarrollando, estamos en condiciones de comenzar a trabajar con las conductas de las personas.

El comportamiento de las personas, en todo ámbito, influye directamente en la ocurrencia de accidentes, o, por el contrario en evitar los mismos. Lamentablemente las estadísticas nos muestran que la causa raíz de alrededor del 90% de los accidentes ocurren o tienen asociados Actos Inseguros.

Una programa de gestión que es importante considerar, ya que muchas empresas importantes de distintos rubros han aplicado, con excelentes resultados es el programa BBS, por su sigla en inglés de Behavior Based Safety (Seguridad Basada en el Comportamiento).

Este programa consiste en visitas periódicas y planificadas de comportamiento seguro a las áreas. El grupo que llevará a cabo estas visitas debe estar debidamente capacitado a fin de ser objetivo en sus observaciones pero sin ser agresivo en las mismas. Las personas visitadas tienen que saber y confiar que este programa les ayudará a mejorar su comportamiento respecto de la Seguridad en el Trabajo y no que es un programa de mera crítica a la forma en que lo realizan.

Cuando las personas saben que son observadas mejoran su conducta. Si estas observaciones se realizan frecuentemente las personas mejorarán sus conductas, primero para el momento en que son observados, pero con el correr del tiempo, se formará el hábito de conductas seguras. Por lo tanto nuevamente estaremos fomentando una “Cultura Preventiva” de trabajo.

#### *4.6- Principales Actividades del Paso 4*

Hasta aquí fuimos desarrollando distintas herramientas, programas y análisis un tanto reactivos a los problemas actuales de la empresa. A partir de este paso, con la mayoría de las herramientas correctivas en un gran porcentaje de implementación, la empresa deberá enfocarse en la parte más preventiva del sistema. Si bien a partir de aquí veremos algunas cuestiones que pueden ser reactivas o correctivas, el objetivo de este programa completo es que, al final de la implementación del paso 3, el control y la disminución de los accidentes sea un hecho concreto. Es decir, el cierre del paso 3 en el área de aplicación, se dará con el total de la implementación y 0 (cero) accidentes en los últimos 3 meses.

A partir de aquí se desarrolla una serie de medidas de control tendientes a prevenir la ocurrencia de eventos de seguridad perjudiciales para las personas o las instalaciones.

#### *4.6.1 Auditorías de Seguridad*

Se comienza con la aplicación de auditorías periódicas de Seguridad. Estas auditorías deben ser realizadas de la siguiente manera:

**Programación:** se deberán llevar a cabo de acuerdo a un cronograma previamente diseñado y comunicado a los responsables de las áreas. De ser necesaria una reprogramación, esta debe ser consensuada y correctamente comunicada a las áreas, evitando la superposición de auditorías, tanto para el sector auditado, como también para el propio cronograma de auditorías de Seguridad.

**Comunicación:** se deberá comunicar el cronograma a todas las áreas; además se realizará un recordatorio al responsable del sector el día previo a la auditoría; se comunicará via e-mail el resultado de la misma con las acciones correctivas recomendadas.

**Realización:** Si bien la realización de la auditoría es responsabilidad del personal de Higiene y Seguridad, tiene que ser acompañada por el responsable del sector o la persona que él designe. La misma se llevará a cabo con un checklist de auditoría (Fig. que tendrá respuestas cerradas, con un campo para comentarios por cualquier hallazgo o comentario adicional por parte del auditor.

**Plan de Acción:** Los desvíos serán cargados al mismo Plan de Acción del área donde se realiza el tratamiento de desvíos derivados de las denuncias de Incidente (Actos Inseguros, Condiciones Inseguras, Casi Accidentes). El seguimiento de las acciones y cumplimiento de pasos son responsabilidad del responsable del área, independientemente de quien o quienes ejecuten la acción.

**Cierre de los desvíos:** La efectividad de las acciones llevadas a cabo para la eliminación o control del riesgo detectado, se realizará en la auditoría programada posterior a la ejecución de la acción. Es decir: si la acción correctiva fue ejecutada en tiempo y forma, y al realizar la auditoría no se repite el desvío, la acción se considerará efectiva.

PARTICIPANTES:		FECHA:		
SECTOR:	Programado	Re-Programado	Fuera de Cronograma	
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>				
Se el EPP asignado para el puesto y se encuentra en condiciones	S	No	N/A	Comentarios
Se utilizado por el trabajador.				
<b>POSICIÓN DEL CUERPO RESFUERZO:</b>				
Se puede asegurar la posición correcta de manos, brazos, piernas y torso.				
Se puede asegurar que el operador no pasa por debajo de estructuras y/o cargas suspendidas.				
<b>EQUIPOS – INFRAESTRUCTURA</b>				
Se son adecuados al trabajo.				
Se son usados correctamente y se encuentran en condiciones seguras de operación.				
Se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento. (Etiquetas registradas).				
<b>PROTECCIÓN DE MAQUINAS-EQUIPOS</b>				
Se puede asegurar que no existe contacto con elementos eléctricos.				
Se encuentran las máquinas/equipos con sus correspondientes protecciones de seguridad.				
<b>ÓRDEN, LIMPIEZA Y BUENAS PRÁCTICAS</b>				
Se encuentra ordenado el sector.				
La limpieza de los pisos y paredes es adecuada.				
La limpieza de los equipos y/o dispositivos es adecuada.				
Todas las herramientas que se encuentran en el sector están correctamente identificadas.				
La conducción de autoelevadores en el área es correcta (baja velocidad, maniobras prudentes y control de chasis (3)).				
<b>MEDIO AMBIENTE</b>				
Se puede asegurar que las pérdidas de aceite están correctamente controladas o no existen.				
Luces y equipos apagados al sector está inactivo.				
Correcta clasificación y disposición de residuos.				
<b>RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS</b>				
Todas las alarmas de lucha contra incendio se encuentran controladas y liberado al escape.				
Todas las BSA anti-incendio se encuentran en buen estado y completas.				
Realizado por:		Aprobado por:		

MOD Auditorías de Seguridad y Medio Ambiente de Servicios Auxiliares KEY UU 20/12/2013

Fig. N° 35. Check List Safety Audit.

#### 4.6.2 Auditorías de Seguridad realizadas por Gerentes y/o Jefes

En esta instancia, es importante que los máximos responsables de cada sector puedan realizar auditorías de seguridad. Las mismas serán de frecuencia semanal, sin días ni horarios prefijados. El Gerente o jefe deberá auditar todo el Sistema de Seguridad de su área. No se trata ésta solo de una auditoría operativa, sino que contempla temas de gestión. Desde la gestión de desvíos y hallazgos por parte de cualquier integrante de su equipo, la gestión visual en su área y, por supuesto también los desvíos operativos. Los desvíos encontrados serán tratados de la misma manera que las Auditorías anteriores (4.6.1 Incisos d y e).

De la misma manera se utilizara un checklist similar al anterior, conteniendo items acorde al tipo de auditoría (Fig. 36).

AUDITORIA DE SEGURIDAD DE PRODUCCION					
NOMBRE:		FECHA:		MUNICIPIO:	
CATEGORIA DE RIESGO:		RIESGO:		OBSERVACIONES:	
Nº	ITEM	SI	NO	SI	NO
1	¿ Hay un organo de seguridad con un plan de contingencia de acuerdo a...	SI	NO	SI	NO
2	¿ Se implementan medidas de seguridad en el momento de la emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
3	¿ Hay un plan de seguridad de emergencia en el momento de la emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
4	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
5	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
6	¿ Se implementan en el momento de la emergencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
7	¿ Se implementan en el momento de la emergencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
8	¿ Se implementan en el momento de la emergencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
9	¿ Se implementan en el momento de la emergencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
10	¿ Se implementan en el momento de la emergencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
11	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
12	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
13	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
14	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
15	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
16	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
17	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
18	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
19	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
20	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
21	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
22	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
23	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
24	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
25	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
26	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
27	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
28	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
29	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
30	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
31	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
32	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
33	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
34	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
35	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
36	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
37	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
38	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
39	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
40	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
41	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
42	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
43	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
44	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
45	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
46	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
47	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
48	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
49	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO
50	¿ Hay un plan de contingencia de acuerdo al procedimiento de emergencia de acuerdo al procedimiento?	SI	NO	SI	NO

Fig. N° 36. Check List Auditoría Gerente/Jefe

#### 4.6.3 Análisis de Causa Raíz de las Condiciones Inseguras, Actos Inseguros y Casi Accidentes.

Si bien éste análisis se lleva a cabo desde la misma detección del evento, a través de la planilla correspondiente como ya se explicó en el punto correspondiente, es necesario, a esta altura de la implementación, darle el mismo tratamiento que se le da a los Accidentes. Por lo tanto se debe utilizar la misma herramienta, basada en el ciclo PDCA (Fig.13). El equipo investigador será formado por el propio personal del área afectada al desvío. De ser necesario este

equipo solicitará el asesoramiento del personal del área de Seguridad. Estos análisis de Causa Raíz y sus acciones derivadas serán auditadas a través de las auditorías antes descritas.

#### **4.6.4 TWTP – HERCA**

Es muy común en las empresas adjudicar los errores a las personas. Si bien es real que estadísticamente la mayoría de los accidentes tienen como causa actos inseguros asociados, necesitamos comprender qué llevó al trabajador a cometer el error. Para ello debemos entender y aplicar esta herramienta, fundamental para el análisis de errores humanos.

Cabe aclarar que es una herramienta generalmente utilizada en calidad. No obstante comprender y dar tratamiento a los errores que cometen las personas, que generalmente causan los accidentes, hace que sea totalmente utilizable en un sistema de Seguridad y Salud.

#### Que es TWTP y HERCA?

TWTP (The way to teach people) significa “La manera de enseñar a las personas”. Es una herramienta para brindar las condiciones básicas que debe tener una persona para realizar la tarea. La falta de algunas de estas condiciones puede generar el “error humano”.

HERCA (Human Error Root Cause Analysis) significa “Análisis de Causa Raíz del Error Humano. Es una herramienta para analizar la Causa Raíz de los errores de las personas, que permite identificar si alguna variable de orden personal está afectando al trabajador en la realización de la tarea.

#### Como se analiza un defecto o desvío ocasionado por Error Humano?

Esta entrevista es una técnica para identificar los errores humanos y sus causas. Se realiza al personal que operaba o manejaba algún proceso antes del problema y es realizada por el coordinador de RRHH y el supervisor del área

donde se generó el problema. En la figura 37 se puede observar el formato manejado para estas entrevistas. Algunas preguntas podrían ser:

- ¿Se encontraron los puntos problemáticos ocultos del problema?
- ¿Cómo se hace este trabajo?
- ¿Conoces qué hacer para hacer este trabajo correctamente?
- ¿Conoces qué hacer para lograr un resultado libre de defectos?
- ¿Qué haces en caso de tener un problema?

Errores Humanos - Análisis de Causa Raíz				
Problema a analizar:		Dept:		
Número del operador:		Área:		
Número del controlador:		Escala:		
Fecha:		M:		
Método de enseñanza				
1. ¿Tienes claro cómo debes realizar tus actividades?				
A. Sí		B. No completamente		
2. ¿Cómo tú sabes que estas realizando tu trabajo de manera correcta?				
A. Yo sigo las indicaciones del SOP, OPL's o Fábrica Visual		B. Yo lo hago en base a mi experiencia y resultados		
3. ¿Cómo sabes que estas llevando a cabo tu operación sin defectos?				
A. Yo le pregunto frecuentemente a mi líder/supervisor si ha encontrado defectos en mi trabajo		B. Observo y mido mis resultados		
4. ¿Qué haces en caso de algún problema?				
A. Inmediatamente aviso al líder/supervisor de mi equipo		B. Le informo al líder de mi equipo sólo en caso de que me pida		
Si una o más preguntas es diferente a A, la parte 1.2 deberá ser llenada de la columna de la pregunta 2.				
LA CAUSA DETALLADA (para ser llenada por el analista)	1.2.1 ¿La causa es falta de entrenamiento/capacitación?	SI	NO	COMENTARIOS
	1.2.2 ¿La causa es falta de conocimiento de las herramientas que deben de ser usadas?	SI	NO	COMENTARIOS
	1.2.3 ¿El operador ha estado ajeno a este trabajo por más de 3 meses?	SI	NO	COMENTARIOS
	1.2.4 ¿El operador realiza ese trabajo desde hace 1 semana o menos?	SI	NO	COMENTARIOS
El equipo	2.1 ¿Hay situaciones no ergonómicas al llevar a cabo las operaciones?	SI	NO	COMENTARIOS
	2.2 ¿Hay actividades que son excesivamente complejas, difíciles de hacer?	SI	NO	COMENTARIOS
	2.3 ¿El proceso "permite" tener errores?	SI	NO	COMENTARIOS
	2.4 ¿Las operaciones necesitan ser descritas de manera más clara, simple y de una manera más fácil de entender?	SI	NO	COMENTARIOS
	2.5 ¿Hay puntos que faltan en la hoja de trabajo/proceso?	SI	NO	COMENTARIOS
	2.6 ¿Falta claridad en la Fábrica Visual o no existe?	SI	NO	COMENTARIOS
El equipo	3.1 ¿Hay escasez o condiciones físicas en herramientas y/o equipo?	SI	NO	COMENTARIOS
	3.2 ¿Las herramientas son adecuadas para desempeñar la operación?	SI	NO	COMENTARIOS
	3.3 ¿Las herramientas fallan en el lugar de trabajo del operador?	SI	NO	COMENTARIOS

Categoría Causa-Raíz	Método Sugerido
FALTA DE CONOCIMIENTO	<input type="checkbox"/> OPL <input type="checkbox"/> Ayuda Visual <input type="checkbox"/> Entrenamiento Operativo <input type="checkbox"/> Entrenamiento en el Sistema de Manufactura
DEBILIDAD EN LOS PROCESOS	<input type="checkbox"/> Kaizen <input type="checkbox"/> SOP <input type="checkbox"/> OPL
PROBLEMAS EN LOS INSTRUMENTOS/HERRAMIENTAS	<input type="checkbox"/> PokaYoke <input type="checkbox"/> Kaizen <input type="checkbox"/> Actividades Autónomas

Fig. N° 37. Planilla para el Análisis de Causa Raíz del Error Humano.

Estas entrevistas, enfocadas principalmente a encontrar la causa del error, deben ser trabajadas indefectiblemente con el soporte, por no decir el liderazgo, del área de RRHH en lo que sería el Desarrollo del Personal.

#### 4.7- Principales Actividades del Paso 5

##### 4.7.1 Tarjeta de Seguridad o Safety Card

Estamos en una etapa de madurez del programa y de la gestión de la seguridad, donde es posible y necesario dejar registro de la participación, ahora si, de todo el personal. Hasta aquí todos los registros y gestión sobre los mismos estuvieron enfocados a aquellas personas con cierto cargo dentro del área o áreas soporte.

Si bien la participación implícita de los operarios se daba a través de las denuncias de incidentes o de la participación que los responsables le dieran en el sistema, no existe registro de la tarea más que preventiva de la identificación de Actos o Condiciones Inseguras por parte de todo el personal.

Aparece entonces como imprescindible a ésta altura el uso de un registro destinado a TODO lo que el operador detecta en lo que conumente llamamos el “día a día”.

Esa herramienta es la Safety Card (Fig 38).

The image shows a 'SAFETY ANOMALY TAG' form. At the top, it has fields for 'Area', 'Sector', 'Maquina', and 'Subtítulo o Componente'. Below these are fields for 'Tag Nr.', 'Fecha detec.', 'Fecha res.', and 'Nombre Op.'. There is a 'Prioridad' section with three buttons: 'A' (highlighted in red), 'B', and 'C'. The main body of the form is a grid of 16 categories, each with a letter and a description:

<b>A</b>	Herramientas incorrectas	<b>I</b>	EPP no disponibles
<b>B</b>	Sistema de Seguridad OK	<b>J</b>	EPP no asignados
<b>C</b>	Sistema de Seg. Apagado	<b>K</b>	Proced. no ejecutable
<b>D</b>	Sistema de seg. removido	<b>L</b>	Proced. desactualizado
<b>E</b>	Partes eléctricas dañadas	<b>M</b>	Fuga de sustanc. peligrosas
<b>F</b>	Partes elec. no protegidas	<b>N</b>	Falta de entrenamiento
<b>G</b>	Partes en mov. no protegida	<b>O</b>	Acto Inseguro
<b>H</b>	Falta de espacio de trabajo	<b>P</b>	Otros

Below the grid is a large text area labeled 'Descripción del problema'. At the bottom, there is a legend: 'A= Within end of shift', 'B= Within end of week', 'C= Within end of month'.

Fig. N° 38. Safety Card

Esta herramienta es utilizada por cualquier persona. La misma debe estar disponible en las zonas de Gestión a la Vista para que cualquier persona pueda utilizarla al detectar una anomalía, ya sea por actos o condiciones inseguras. Al ser colocada una de estas tarjetas, el líder o supervisor del sector deberá trasladar el desvío al formulario de Denuncia de Incidente, entrando así al sistema de análisis de causa raíz, plan de acción asociado, y verificación de cierre. La tarjeta quedará colocada en el lugar del desvío hasta que éste fue solucionado.

Como vemos comienzan a interactuar todas las herramientas. Si bien cada actividad es individual, esta interacción entre las áreas y sobre todo la interacción de las herramientas, le da sustento al ciclo de mejora continua PDCA.

No es menor el dato de que estamos a una altura de la implementación del sistema donde cada paso retroalimenta al anterior, logrando, ahora sí, un enfoque preventivo en gran manera. Enfoque que es fundamental para nuestro objetivo de crear una cultura preventiva sostenida en el tiempo.

#### *4.7.2 Check List diario para operadores*

Así como las condiciones de seguridad son auditadas por distintas jerarquías, también deben ser revisadas por el operador de turno. Esta revisión, checklist o auditoría, independientemente de cómo se la llame, puede y tiende a ser la más certera. En primer lugar porque se realiza una vez por turno. Esto hace que la frecuencia en el chequeo para la detección de desvíos de seguridad sea más que importante. En segundo lugar porque quien realiza este chequeo es el operador, justamente la persona que más conoce el puesto de trabajo. Conoce su funcionamiento, su flujo, sus maquinas, sus materiales, sus riesgos y, lo que normalmente en Argentina, en lenguaje de fábrica conocemos por “mañas”.

El gran objetivo de este chequeo por turno es detectar tempranamente las condiciones de seguridad negativas que cada puesto de trabajo presenta, registrarlas y tratarlas el antes posible. No obstante, existe un objetivo implícito, pero no menos importante, que es justamente, mediante un chequeo obligatorio

por turno utilizando el Check List diseñado para tal fin (Fig 39), desacostumbrar a los operadores a “convivir” con las condiciones inseguras (Esta convivencia es un acto inseguro).

Check-List													
Deplo: .....													
ME: ..... Area: .....													
Paralelo de trabajo/Maquina/Equipo .....													
Operario n°: .....													
<b>CHEQUEO DEL PUESTO DE TRABAJO - MAQUINA - EQUIPO PARA SER REALIZADO AL COMIENZO DE CADA TURNO.</b>													
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Sistema Brando						Maula						
	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sabado		
	Tur 1	Tur 2	Tur 1	Tur 2	Tur 1	Tur 2	Tur 1	Tur 2	Tur 1	Tur 2	Tur 1	Tur 2	
1 Chequeo visual de las condiciones de seguridad de las dimensiones (alturas)	OK												
2 Chequeo de las luces palancas y levas de adherencia	OK												
3 Chequeo de las placas de identificación para luces y levas	OK												
4 Chequeo visual de elementos de fijación en maquinas y accesorios accionados	OK												
5 Chequeo de eficiencia y condiciones de funcionamiento y equipos: (destornillador, martillo, llave)	OK												
6 Chequeo del piso nivelado (limpio y sin riesgos de resbalamiento)	OK												
7 Chequeo del paralelo de trabajo (verificar que material que guarda estar nivelado/alineado)	OK												
8 Chequeo de protecciones y accesorios utilizados en el paralelo de trabajo (letras)	OK												
9 Chequeo de EPP (Elementos de Protección Personal)	OK												
10 Chequeo visual del material sobre de luces y levas	OK												
	OK												
	OK												
	OK												
Firma del Operario													
Por favor, verifique todos los puntos del check-list y marque con una "X" si el chequeo es OK.													
<b>IMPORTANT</b> En caso de condiciones anormales, por favor contacte inmediatamente a su responsable (CP / Supervisor)													

Fig. N° 39. Check List de Auditoría Operador.

Los desvíos identificados pueden desprender la colocación de una S-Card o bien, al notificarse el líder directamente generar la “Denuncia de Incidente” ingresando la Condición Insegura al sistema.

El operario tiene la obligación, una vez detectado el desvío, de dar a viso a su superior inmediato, y éste a su vez tiene la obligación de visarlo y darle tratamiento. Por eso es importante utilizar todas las formas de registro que sea posible para garantizar que el hallazgo no queda en el clásico “yo avise”. Sino que por el contrario, es un desvío detectado, registrado, comunicado, tratado y eliminado. En definitiva la gestión sobre el mismo es totalmente trazable.

### 4.7.3 Auditorías de Supervisores

Esta herramienta es la última que cierra el circuito de auditorías escalonadas. El Supervisor o líder del área debe auditar su sector. Como todas las auditorías anteriores, los hallazgos deben entrar al sistema por los medios antes descritos.

Al igual que las anteriores, esta auditoría se llevará a cabo a través de un checklist similar (Fig. 40), con una frecuencia diaria.

AUDITORIA DE SEGURIDAD DE PRODUCCION				
SECTOR:		Fecha: _____ Turno: _____		
COORDINADOR DE AREA:				
Nº	Item	Resultado	Semana	COMENTARIO / OBSERVACIONES
			Desde: _____ Hasta: _____	
			Lu Ma Mi Ju Vi Sa	
1	Se encuentran funcionando y en buenas condiciones las paradas de emergencia?	OK KO		
2	Se encuentran las fallas eléctricas corregidas oportunamente?	OK KO		
3	Se encuentran el área libre de cables desenchufados o en áreas señaladas temporales?	OK KO		
4	Se encuentran la parada a tierra en buenas condiciones (Chequear semanal)	OK KO		
5	Se utilizan los EPP en forma apropiada y usual?	OK KO		
6	Se encuentran las áreas laborales libres de maleza?	OK KO		
7	Se encuentran los materiales, herramientas y equipos guardados y localizados de manera apropiada y en lugares apropiados con el objetivo de no obstruir las áreas laborales y el tránsito?	OK KO		
8	Se encuentran las pasillos, escaleras y puentes limpios, secos, sin huecos o partes desparejas?	OK KO		
9	Se encuentran las salidas de emergencia y los dispositivos de protección de incendio fácilmente accesibles?	OK KO		
10	Se han realizado los chequeos semanales, reportados y provisiones de seguridad en los dispositivos del equipamiento, máquinas y herramientas?	OK KO		
11	Se encuentran formalizadas sus documentales reportados y firmas todos estos chequeos?	OK KO		

**Los condiciones anormales o defectos encontrados deben ser tratados y reportados a través del proceso de denuncia, tarjetas y plan de acción asociado.**

Fig. N° 39. Check List de Auditoría Operador.

Las auditorías escalonadas son muy importante para lograr, no solo el tratamiento del 100% de los desvíos, sino también el involucramiento de todos los participantes en el proceso.

En esta instancia de la implementación el operador se auto inspecciona una vez por turno; el supervisor auto inspecciona su área y sus sistemas de seguridad una vez por día, dando gestión a los desvíos que el operador y el mismo encuentra, incluyendo las S-card que pudiesen surgir; El Gerente o Jefe del área audita todo el sistema de seguridad (operativo y documental) una vez por semana, controlando así la correcta gestión de Seguridad en su área; por último, el personal del área de seguridad a través del sistema informático compila toda la gestión y realiza una auditoría integral del programa de acuerdo al cronograma definido y consensuado con las áreas.

Auto Inspecciones, auto gestión de los desvíos. El programa se encuentra maduro y es sostenido por los mismos involucrados. Ya no es un programa sostenido solamente por el área de Seguridad, sino que el mismo sector es responsable de la seguridad de sus trabajadores, por supuesto con el soporte de las áreas de Seguridad, RRHH, Mantenimiento, y todos aquellos que el responsable del sector considere necesario.

#### *4.7.4 Controles de Salud Ocupacional al personal*

De acuerdo a la legislación vigente, en este sentido, este punto del programa se encuentra cubierto. Esto es:

Exámenes Pre-ocupacionales a cargo del empleador

Presentación anual del RAR (Relevamiento de Agentes de Riesgo) por parte del empleador ante la ART.

Realización anual de los exámenes médicos periódicos por parte de la ART en función del RAR presentado por el empleador.

De esta manera la salud de los trabajadores en función de los riesgos de contraer enfermedades profesionales (enfermedades por causa o en ocasión del trabajo), se encuentra anualmente monitoreada.

Los servicios de medicina en el trabajo, deben trabajar preventivamente en campañas de salud y monitoreo de las tendencias estacionales o de otro tipo.

La salud de los trabajadores es tan importante como su seguridad. Por lo tanto debe ser siempre monitoreada con todos los recursos que la empresa disponga. Las áreas de RRHH, Salud Ocupacional y Seguridad e Higiene deben velar por la salud de sus trabajadores. Más allá de los controles anuales, ante cualquier indicador de posibles enfermedades, estas debe ser tratadas y prevenidas.

#### *4.7.5 Evaluación dinámica de los riesgos.*

La matriz de riesgos indefectiblemente se verá afectada por este Sistema de Gestión, ya que la identificación y el tratamiento de los mismos a través de auditorías escalonadas, S-Card, Denuncias de Incidentes, etc., provee datos de entrada para la matriz que pueden significar la inclusión de riesgos que no habían sido evaluados, o bien la exclusión o revalorización de riesgos antes detectados pero que fueron tratados y eliminados o contenidos por el Sistema de Gestión.

Por lo tanto, todo el sistema retroalimentará la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Operacionales, logrando una evaluación de riesgos totalmente dinámica, con cambios constantes. Por lo tanto la necesidad de actualización es constante, siendo este control responsabilidad del área de Seguridad y Salud Ocupacional.

#### *4.8- Paso 6. Sistemas de Premios en función de los Analisis de CR del Error Humano.*

Si bien este tema es responsabilidad del área de RRHH, es importante, a esta altura del programa, tenerlo en cuenta.

Hay muchas formas de implementar un sistema de “Premios y Castigos”, como generalmente se los denomina. Pueden ser individuales, grupales, por cumplimiento de objetivos, por mejora en los indicadores de gestión, etc.

Es recomendable que los reconocimientos por la disminución de errores humanos sean realizados trimestralmente (o al menos cada seis meses).

El área de RRHH deberá dar forma a este sistema, pudiendo aplicarse, si corresponde, de acuerdo a los análisis TWTTp y HERCA, de manera paralela y

hasta complementaria de todo el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

*4.9- Paso 7. Implementación Total de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.*

Habiendo desarrollado cada paso de este programa, primero en las áreas piloto y luego con transversalización a toda la empresa, estamos en condiciones de recomendar la Implementación de un SGSySO total. O sea, la certificación de la Norma OHSAS 18001, donde la mayoría de sus requisitos están contemplados en el desarrollo de este programa.

Obviamente se deben seguir los pasos que la Norma exige, independientemente del funcionamiento del programa implementado; pero este tema no es parte del desarrollo de éste Trabajo Práctico.

## CAPITULO 2 – CONCLUSIONES

---

A lo largo de esta unidad se a desarrollado un Prgrama de Gestión Integral para la Seguridad y Salud Laboral, el cual tiene tiempos de implementación y maduración. Esto hace que no sea un programa de aplicación total inmediata, sino que su implentación debe ser planificada a mediano-largo plazo. No obstante, con el avance de cada actividad, paso por paso, se debieran reflejar resultados satisfactorios en el objetivo fundamental de toda gestión de Seguridad, que es, ni más ni menos, que el de tener a los trabajadores SANOS. Sin accidentes, sin enfermedades.

La principal preocupación de toda organización no debiera ser la producción de sus productos, sino que sus trabajadores ingresen SANOS y al finalizar su jornada egresen SANOS.

Este Programa Integral de Seguridad y Salud en el Trabajo, se encuentra enfocado esta premisa.

## **CONCLUSION GENERAL DEL PROYECTO**

Este Proyecto Final está enfocado a la implementación de Un Sistema de Gestión. Mas allá de que la implementación está enfocada en una Autopartista Metalmeccanica, puede ser aplicado a cualquier empresa, de cualquier rubro, cualquiera sea su tamaño o dimensión. Basado en datos estadísticos, herramientas de gestión provenientes de OHSAS 18001 y herramientas de Lean Manufacturing, incluso algunas herramientas que tienen su origen en Sistemas de Gestión de calidad, este programa pretende lograr el involucramiento de todos los integrantes de una organización en el SGSySO.

Por experiencia propia, pero también por investigaciones realizadas y debates con otros colegas, se llega a la conclusión que no existen programas de seguridad que funcionen en su totalidad sin el involucramiento de cada persona. Solo cuando cada individuo comprende que, independientemente de lo que la empresa hace e invierte en materia de Seguridad y Salud, “su Seguridad y Salud” y la de su entorno dependen de él mismo, se puede garantizar el funcionamiento integral del programa.

Es muy común encontrar Sistemas de Gestión en las empresas que solo funcionan por el compromiso del responsable del área de Seguridad, Calidad, Medio Ambiente, según corresponda al SG. Esto, de ninguna manera asegura los resultados.

Solo es posible el 0 Accidente, con el involucramiento de todos.

*“Dime y lo ovido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”.*

*Benjamín Franklin.*

Fernando Palacios  
DNI 23831737

# BIBLIOGRAFÍA

---

- 1.- Superintendencia de Riesgos del Trabajo  
*<http://www.srt.gob.ar/index.php/estadisticas-srt-nuevo/>*
- 2.- Ley 19587/72  
*Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo*
- 3.- Dec. 351/79  
*Decreto Reglamentario de la Ley 19587*
- 4.- Res. SRT 295/03
- 5.- Res. SRT 84 y 85 del 2012  
*Protocolos para la medición de Iluminación y Ruido*
- 6.- Res SRT 463/09
- 7.- Ley 24557/95  
*Ley de Riesgos del Trabajo*
- 8.- CASAL, Joaquín; MONTIEL, Helena  
2001 *Análisis del riesgo en instalaciones industriales*, 1ª ed., Alfaomega, Colombia
- 9.- CORTÉS DIAZ, José Maria  
2001 *Seguridad e Higiene del Trabajo*, 3ra edición, Alfaomega, Mexico
- 10.- Programa M2S. Grupo CLN  
*Magnetto Manufacturing System*
- 11.- José Donisetti Moraes – TWWTTP-HERCA  
*Gestao Industrial em um Sistema Lean – TWWTTP-*.
- 12.- Laura Ivett Bracamontes Jordán - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE QUERÉTARO  
*Propuesta y seguimiento a QA Matrix*
- 13.- Res 1346/04 – Dec Reglamentario 437/11
  
- 14.- Dra. Marianela Armijo – Área de Políticas Presupuestarias y Gestión Pública ILPES/CEPAL 2009.  
*Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público).*