



*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**

**Proyecto final integrador:** Seguridad en la gestión integral de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso

### **Cátedra – Dirección:**

Prof. Titular: Ing. Carlos D. Nisenbaum

Prof. A cargo: Gabriel Hernán Bergamasco

**Alumno: Scavo Mariano**

Versión 2014

## INDICE

1. Introducción.....	Pág. 7
1.1. Reseña histórica.....	Pág. 7
1.2. Origen de los Aparatos eléctricos y electrónicos en desuso..	Pág. 9
1.3. Importancia.....	Pág. 10
2. Objetivos.....	Pág. 11
2.1. Objetivo General.....	Pág. 11
2.2. Objetivos Específicos.....	Pág. 11
3. Descripción y Análisis de las Actividades.....	Pág. 12
3.1. Descripción y análisis de las actividades.....	Pág. 12
3.1.1 Diagrama de flujo.....	Pág. 15
3.2. Plano del local.....	Pág. 16
4. Evaluación de riesgos generales (método Fine).....	Pág. 17
4.1. Identificación general de riesgos.....	Pág. 17
4.1.1 Mapa general de riesgos.....	Pág. 20
4.2. Estimación de la magnitud del riesgo.....	Pág. 20
4.2.1. Criterios de valoración general.....	Pág. 21
4.2.1.1. Consecuencia.....	Pág. 21
4.2.1.2. Probabilidad.....	Pág. 21
4.2.2. Valoración del riesgo.....	Pág. 22
4.2.3. Programa de mejoras.....	Pág. 25
5. Evaluación de contaminantes químicos en el ambiente de trabajo.	Pág. 28
5.1. Identificación de contaminantes.....	Pág. 29
5.2. Condiciones del puesto de trabajo.....	Pág. 30

5.3. Factores relacionados con los trabajadores.....	Pág. 31
5.4. Vías de ingreso.....	Pág. 32
5.5. Evaluación de la exposición.....	Pág. 33
5.5.1. Evaluación inicial.....	Pág. 33
5.5.2. Evaluación básica.....	Pág. 33
5.5.3. Identificación y evaluación preliminar de contaminantes.....	Pág. 33
5.5.4. Evaluación detallada.....	Pág. 39
5.5.3.1. Medición de contaminantes.....	Pág. 39
5.5.3.2. Comparación con la legislación.....	Pág. 40
5.5.4. Medidas de control específicas a la contaminación ambiental.....	Pág. 43
5.5.5. Nueva comparación con la legislación.....	Pág. 55
5.6. Marco legal en la gestión de RAAEs.....	Pág. 57
6. Estudio ergonómico (Método LEST).....	Pág. 64
6.1. Evaluación.....	Pág. 65
6.1.1. Carga física.....	Pág. 65
6.1.2. Entorno físico.....	Pág. 66
6.1.3. Carga mental.....	Pág. 68
6.1.4. Aspecto psicosocial.....	Pág. 70
6.1.5. Tiempos de trabajo.....	Pág. 72
6.2. Valores obtenidos.....	Pág. 73
6.2.1. Criterios de valoración.....	Pág. 75
6.3. Plan de mejora.....	Pág. 76
6.4. Seguimiento.....	Pág. 78
6.4.1. Carga física.....	Pág. 78
6.4.2. Entorno físico.....	Pág. 79
6.4.3. Carga mental.....	Pág.80
6.4.4. Aspecto psicosocial.....	Pág. 82
6.5. Mejoras obtenidas.....	Pág. 83
7. Estudio de carga de fuego.....	Pág. 87

7.1. Introducción legislativa.....	Pág. 87
7.1.1. Cuadro de Riesgo, según clasificación de materiales y actividad.....	Pág. 88
7.1.2. Medios de escape.....	Pág. 90
7.1.3. Factor de ocupación.....	Pág. 90
7.1.4. Potencial extintor.....	Pág. 92
7.2. Croquis completo de sectores:.....	Pág. 93
7.3. Desarrollo de carga de fuego.....	Pág. 94
7.4. Planos completos.....	Pág. 103
8. Prevención contra incendios y plan de evacuación.....	Pág. 104
8.1. El fuego.....	Pág. 104
8.2. Causas más frecuentes.....	Pág. 105
8.3. ¿Cómo arden los combustibles?.....	Pág. 105
8.4. Formas de extinción de incendio.....	Pág. 106
8.5. Clasificación del fuego y extintores permitidos para cada clase.....	Pág. 107
8.6. Extintores portátiles.....	Pág. 108
8.6.1. Recomendaciones de Mantenimiento y Uso.....	Pág. 108
8.6.2. Como Atacar Fuegos con Extintores Portátiles.....	Pág. 108
8.7. Emergencia.....	Pág. 109
8.8. Capacitación.....	Pág. 109
8.9. Plan de evacuación.....	Pág. 109
9. Plan de emergencias.....	Pág. 111
9.1. Contenido.....	Pág. 111
9.2. Pautas Generales para todo el personal dentro de la organización .....	Pág. 112
10. Gestión integral de prevención de riesgos.....	Pág. 113
10.1. Introducción.....	Pág. 113
10.1.1. Evaluación inicial.....	Pág. 114
10.1.2. Política y objetivos.....	Pág. 115
10.1.3. Planificación.....	Pág. 116

10.1.4. Implementación.....	Pág. 117
10.1.5. Registros.....	Pág. 117
10.1.6. Verificación – Corrección – Revisión por la Dirección.....	Pág. 119
10.2. Políticas.....	Pág. 119
10.2.1. Política de seguridad.....	Pág. 119
10.2.2. Política de comportamientos.....	Pág. 120
10.3. Elaboración de normas de seguridad.....	Pág. 121
10.3.1. Reglas Generales de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.....	Pág. 121
10.3.2. Reglas específicas de seguridad.....	Pág. 122
10.4. Elaboración de análisis de riesgos.....	Pág. 122
10.5. Elaboración de listas de verificación.....	Pág. 124
10.6. Elaboración de procedimientos e instructivos.....	Pág. 124
10.7. Plan anual de capacitación.....	Pág. 124
10.7.1. Introducción.....	Pág. 124
10.7.2. Legislación.....	Pág. 125
10.7.3. Objetivos del plan de capacitación.....	Pág. 125
10.7.4. Análisis de necesidades de formación por unidades organizativas.....	Pág.126
10.7.5. Planificación de capacitación anual.....	Pág. 126
10.7.6. Cronograma anual de capacitación.....	Pág. 128
10.7.7. Detalles de capacitación.....	Pág. 128
10.7.8. Revisión del plan.....	Pág. 131
10.7.8. Constancia de capacitación.....	Pág. 131
10.8. Costos de seguridad.....	Pág. 131
10.9. Aportes de la HyST a la gestión de calidad y medio ambiente.....	Pág. 133
10.10. Programa de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.....	Pág. 133
10.10.1. Consideraciones preliminares.....	Pág. 133
10.10.2. Desarrollo del PGSSO.....	Pág. 134

10.11. Prevención de accidentes In itinere.....	Pág. 137
10.11.1. Definición.....	Pág. 137
10.11.2. Causas de accidentes “in itinere”.....	Pág. 137
10.11.3. Prevención de accidentes “in itinere”.....	Pág. 138
11. Legislación vigente.....	Pág. 139
12. Consideraciones finales.....	Pág. 140
13. Agradecimientos.....	Pág. 141
14. Bibliografía.....	Pág.142

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. *Reseña histórica*

La Asociación Civil Unión 20 de Agosto es una institución sin fines de lucro, de carácter ambientalista, nacida el 20 de agosto del año 2001 con el propósito de:

- 1) Participar en las políticas públicas de control de actividades generadoras de contaminación ambiental;
- 2) Generar espacios de desarrollo y formación personal y grupal en cuestiones ambientales;
- 3) Fomentar la educación ambiental formal e informal;
- 4) Presentar proyectos y solicitudes en los ámbitos que correspondan;
- 5) Organizar y concebir una capacidad propia de ejecución y/o acompañamiento de programas públicos y privados en cuestiones ambientales

Integra actualmente los siguientes entes y organismos:

- Comité de Control y Monitoreo;
- Comité Técnico Ejecutivo;
- Comisión Asesora Ambiental del Honorable Concejo Deliberante;
- Proceso Apell;
- Federación de Sociedades de Fomento y Afines del Partido de Bahía Blanca;
- Consejo Regional de Bibliotecas Populares;
- Consejo Municipal de Bibliotecas Populares.

En el año 2007 la Asociación 20 de Agosto inaugura su sede social, que le permite un mayor acercamiento con la comunidad.

En el año 2008 la Asociación funda la primera Biblioteca Ambiental de la región, denominándola "*Dr. Osvaldo F. Canziani*" en honor al científico argentino co-ganador del Premio Nóbel de la Paz del año 2007, contando además con su distinguida presencia durante la inauguración.

Sobre fines de 2009, la Asociación lanza el Programa de Recolección, Recuperación y Reacondicionamiento de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Desuso, junto a la Municipalidad de Bahía Blanca y la empresa IPES S.A., firmando los convenios respectivos que le dan el marco institucional correspondiente.

Además, la asociación realiza distintas actividades educativas orientadas principalmente a complementar el conocimiento en las escuelas públicas y privadas, y difundir la necesidad de la conservación y el mejoramiento de las condiciones ambientales actuales.

Tal como se describió en los párrafos precedentes, TecnoPlanta es un Programa de Gestión de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Desuso –en adelante AEED-, impulsado por la Municipalidad de Bahía Blanca, la Asociación Civil Unión 20 de Agosto e IPES Servicios Ambientales S.A.

El Programa tuvo como punto de inicio la firma de un convenio entre las partes mencionadas el 5 de junio de 2009, durante la conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente.

Luego de dos años de reunir experiencia, inauguró sus instalaciones y comenzó sus actividades formalmente el 7 de junio de 2011. Del acto inaugural participaron autoridades municipales, provinciales, concejales, representantes de diversas instituciones bahienses, miembros de otras organizaciones ambientalistas y de empresas de la ciudad.



Figura1.1.a) Inauguración de las instalaciones de TecnoPlanta

Dos de los hitos más importantes y significativos para TecnoPlanta fueron los premios recibidos en el año 2009 y en el 2011.

El primero fue haber logrado ganar el concurso Eco Compromiso 2009 organizado por el Banco Mundial, YPF y Grupo Roggio, en donde el Programa fue acreditado con un premio de 5.000 dólares y un diploma de honor.



El último fue un galardón otorgado por la Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos (ARS) durante la entrega de los Premios Escobas, en este caso Tecnoplanta recibió en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires una Mención Especial en la categoría de Organizaciones de la Sociedad Civil.



Figura 1.1. b) De derecha a izquierda: Silvio Schlosser del Área de Ciencia, Tecnología, Desarrollo Social y Medio Ambiente de la Fundación YPF; Pedro Alba, Presidente del Banco Mundial para Chile, Argentina, Paraguay y Uruguay, Hernán Zeneri y Yanina Voisin de Tecnoplanta y Fernando Zepponi del Área de Responsabilidad Social Empresaria del grupo Cliba-Roggio

## **1.2. Origen de los Aparatos eléctricos y electrónicos en desuso (AEED).**

Se entiende por aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) a todos aquellos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes, siempre y cuando no superen los 1500V de corriente continua y los 100V de corriente alterna.

Por lo tanto, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), son todos los aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos de acuerdo a la ley 25.612 en su artículo 2, en donde comprende a todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se lo desecha.

Entre estos RAEE tenemos varios conjuntos de aparatos:

- Equipos de informática y telecomunicaciones: computadoras centralizadas o salas de cómputos, miniordenadores, unidades de impresión, computadoras personales (PC), teclados, parlantes, mouse, monitores de tubo de rayos catódicos, ordenadores

portátiles, impresoras, copadoras, escáner, máquinas de escribir eléctricas y electrónicas, calculadoras de mesa y bolsillo, sistemas y terminales de usuario, centrales telefónicas, terminales de fax, teléfonos fijos e inalámbricos, contestadores, y demás aparatos de transmisión de sonido, imagen u otra información por telecomunicación.

- Aparatos electrónicos de consumo: Radios, televisores, videocámaras, videos, DVD, amplificadores de sonidos, instrumentos musicales, y otros productos para registrar o reproducir sonidos o imágenes.

- Aparatos de alumbrado: medidores de luz, lámparas fluorescentes, lámparas de descarga de alta densidad, lámparas de sodio de baja presión, otros aparatos de alumbrado usados para difundir y controlar la luz.

- Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de herramientas industriales de gran envergadura): Taladoras, sierras, máquinas de coser, herramientas para trabajar maderas, herramientas para trabajar metales, herramientas para atornillar, remachar, sacar clavos, herramientas para soldar, herramientas para rociar, esparcir, propagar sustancias químicas. Herramientas para cortar césped y otras herramientas de jardinería.

### **1.3. Importancia**

Radica de vital importancia realizar un análisis sobre la gestión integral de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso, puesto a que es una actividad en donde se manipula gran variedad de equipos, componentes y residuos diversos; lo que a su vez, conlleva diversidad de riesgos. Cabe destacar también que, al ser el único ente que se encarga de tratar este tipo de problemática en Bahía Blanca y la zona, se manejan grandes volúmenes. Considerando todos estos factores, vamos a analizar las distintas tareas que se realizan dentro de la gestión, concentrándonos en aquellos sectores en donde los riesgos se tornen críticos. Por último, resulta fundamental indicar que, si bien la mayoría de los AEES no generan un riesgo para la salud, la gestión incorrecta de sus componentes y/o residuos puede acarrear ciertos problemas. Por ende basamos el estudio en la manipulación correcta como eje central de la seguridad en la gestión de estos artefactos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Establecer e implantar las mejores medidas de higiene y seguridad posibles, de acuerdo a los recursos disponibles.

### **2.2. Objetivos Específicos:**

- Identificar, evaluar y controlar los riesgos en lo que respecta a la gestión de RAEE'S, especialmente en los sectores de desguace y almacenamiento.
- Entregar información, formación y capacitación a todos los trabajadores involucrados en el proceso de gestión, fundamentalmente en los sectores de desguace y almacenamiento.
- Promover una actitud proactiva en lo que respecta a la prevención de riesgos.

### **3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ACTIVIDADES**

#### **3.1. Descripción y análisis de actividades**

La gestión integral de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso (AEED) comienza en el momento en que el usuario (persona particular, institución o empresa) desecha sus AEED entregándolos directamente en el local, o bien, llevándolo a las campañas de recolección que se realizan periódicamente en sectores prefijados (luego, lo recolectado en las campañas, es enviado al local mediante camiones, para proseguir con la gestión). En lo que respecta al transporte se incluyen también la carga y descarga de los camiones.

Una vez ingresados, los artefactos en desuso son chequeados visualmente por personal capacitado que determinará si el mismo puede recuperarse o no. Todo lo que pueda llegar a recuperarse pasará a un banco de trabajo, en donde distintos especialistas buscarán reparar o recomponer los artefactos dañados, con la finalidad de volver a darles utilidad y luego donarlo a instituciones que los necesiten (dentro de los artefactos actualmente recuperados se encuentran los Cpu's, Monitores, Impresoras, Parlantes, Mouses y Teclados). Todos aquellos elementos que ya no puedan recuperar su utilidad pasarán al sector de desguace, en donde un grupo de 5 trabajadores se encargará de desarmarlos procurando separar aquellos componentes que sean reciclables, de aquellos que no lo sean. Los componentes reciclables (plástico, chapa, cobre, etc.) son acumulados en contenedores hasta alcanzar un nivel apropiado que amerite su envío a una planta de reciclaje o a un gestor intermediario. Los componentes peligrosos son almacenados transitoriamente en pequeños contenedores, o bien, bajo situaciones controladas de seguridad, hasta que son enviados a una planta de tratamiento o disposición final. Por último, la fracción de residuos asimilables a domiciliarios también son dispuestos transitoriamente en recipientes y enviados posteriormente a un relleno sanitario, para lo cual se obtuvieron las autorizaciones correspondientes.

Si bien en el proyecto se analiza la gestión integral de los AEED, el mismo se centra/basa el estudio en los sectores de desguace y almacenamiento, dado que los mismos son los sectores críticos con mayor potencialidad de dañar a la salud de los trabajadores. Son 5 los empleados afectados al sector de desguace y almacenamiento.

**Las tareas que aquí se realizan son:**

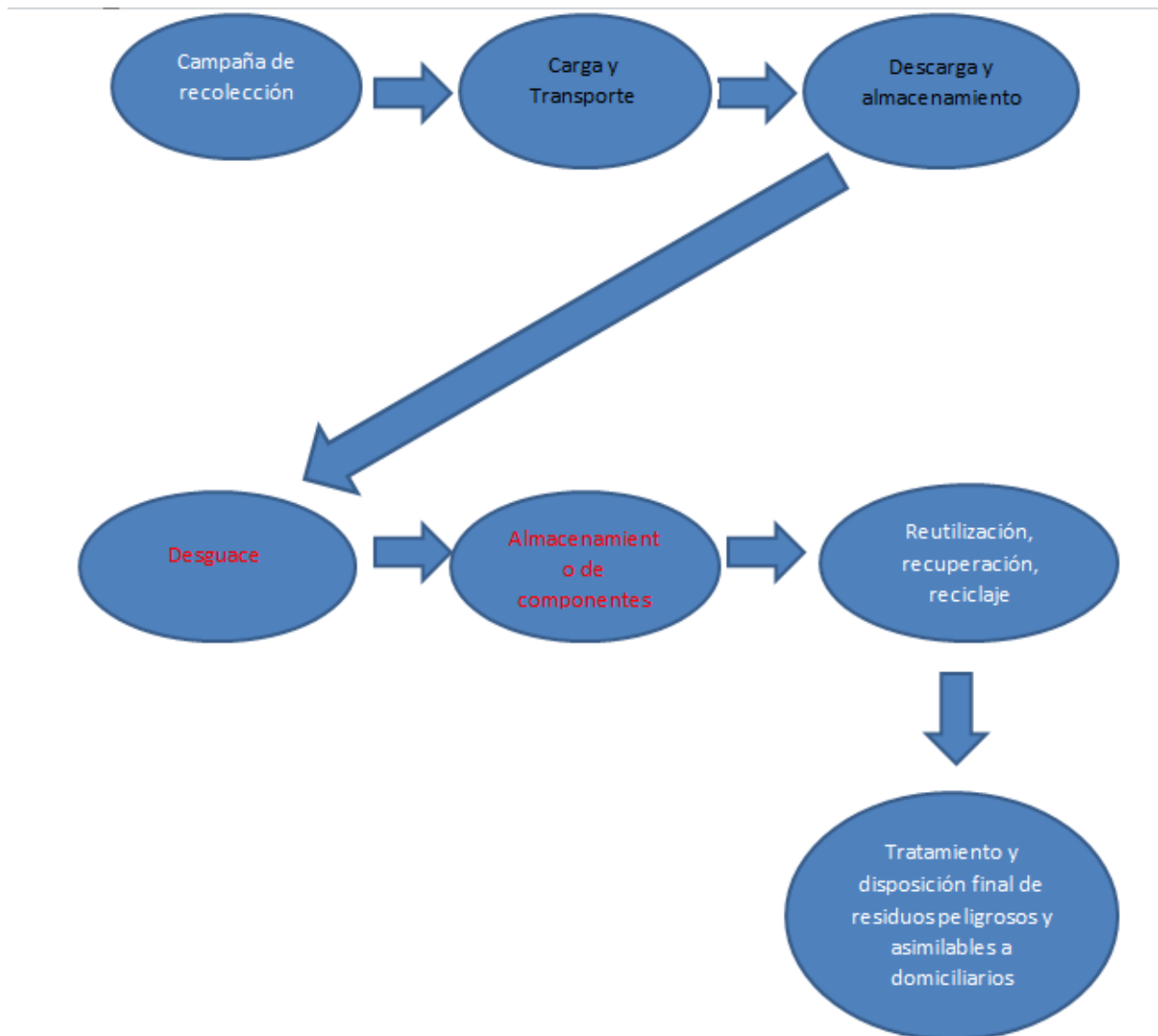
- Manipulación manual de cargas: en donde se tienen en cuenta los aspectos tanto físicos, químicos (propios de algunos elementos a manipular) y ergonómicos. La misma se realiza exclusivamente a mano. Aquí se considera carga y descarga de vehículos, la manipulación de los artefactos sin desguazar, el almacenamiento de los mismos, como así también el almacenamiento transitorio de los componentes ya desguazados.
- Desguace de artefactos: en donde se utilizan solo herramientas manuales, a considerar: Destornilladores (incluyendo destornilladores eléctricos), llaves, pinzas, alicates y martillos. Una vez que el artefacto es llevado al banco de trabajo, el mismo es desguazado/desarmado en sus componentes. En esta actividad, básicamente se separa cada componente del elemento a desarmar, se clasifica en primera instancia entre reciclables y no reciclables, luego cada material es depositado en un contenedor específico, tomando precauciones particulares con los residuos peligrosos.
- Recuperación de equipos informáticos: Actualmente se brindan solamente cursos de reparación de PC's en donde se testean los componentes con potencial de ser recuperados, se realiza soldadura con estaño en aquellos componentes que tengan la oportunidad de ser recuperados y se instruye en el armado y desarmado de CPU's con aquellos componentes recuperados de los equipos informáticos en desuso. Dichos cursos se dictan en una sala totalmente apartada y aislada del sitio de desguace.
- Reciclaje de componentes, tratamiento y disposición final de componentes peligrosos. Dichas actividades se realizan fuera de la organización y quedan a cargo de las distintas empresas especializadas para cada actividad.



Figuras 3.1. Recepción de aparatos electrónicos en desuso

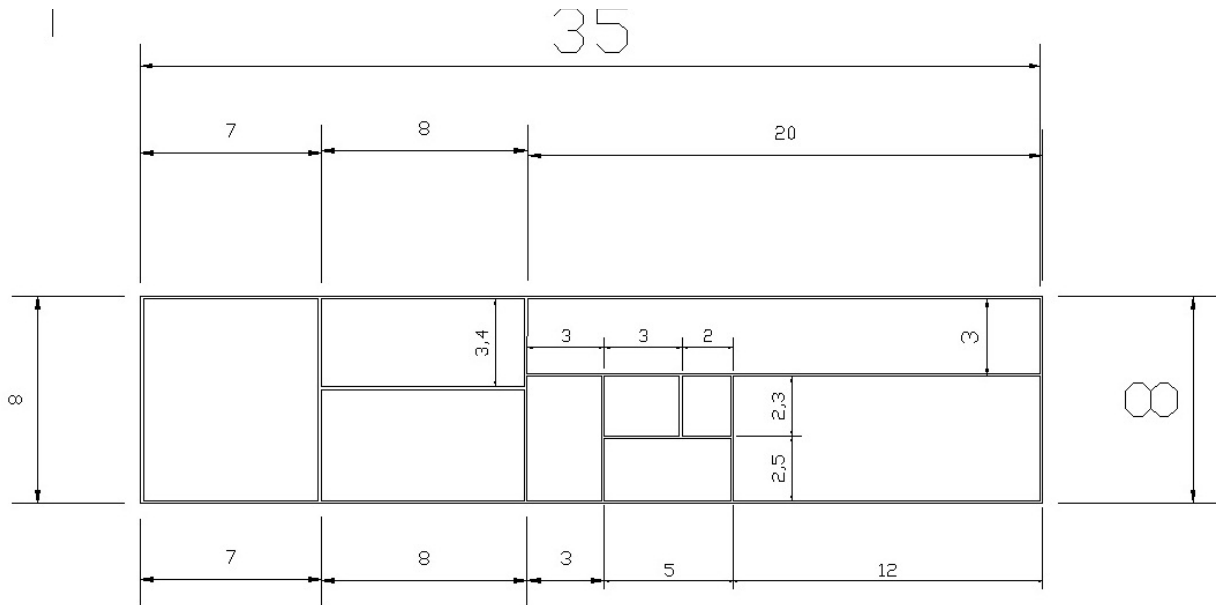
### 3.1.1 Diagrama de flujo de actividades completo de toda la actividad:

Se representa el diagrama de flujo completo de la gestión y se indica (con color rojo) cuales son las actividades que van a analizarse en el proyecto con mayor énfasis.

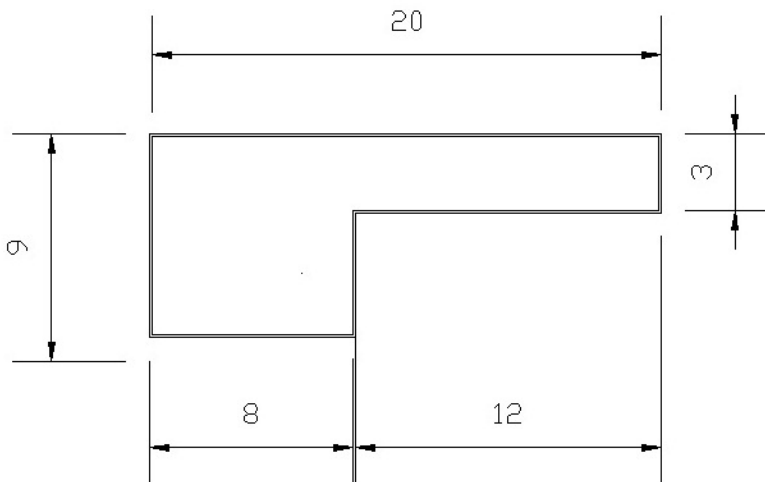


### 3.2. Croquis del local

#### Planta baja



#### Planta alta



El local cuenta con un total de 280m<sup>2</sup> cubiertos



#### 4. EVALUACIÓN DE RIESGOS GENERALES (MÉTODO FINE)

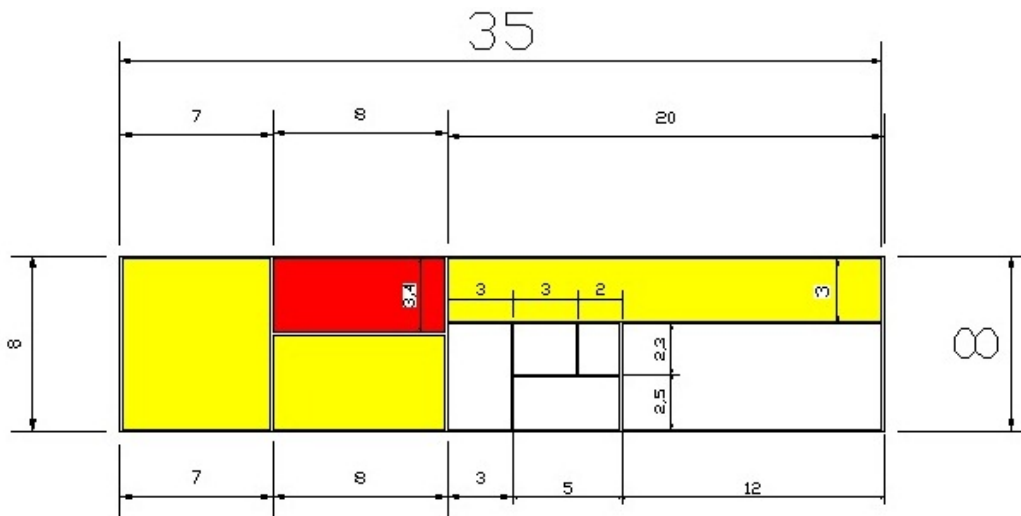
##### 4.1. Identificación general de riesgos

Actividad/tarea	Riesgos	Consecuencias para la salud.
Manipulación manual de AEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas al mismo nivel</li> <li>- Golpes/cortes con objetos</li> <li>- Sobreesfuerzos</li> <li>- Caída de objetos a distinto nivel (almacenamiento)</li> <li>- Salpicaduras, contacto con productos químicos (en caso de que ingresen equipos medianamente desarmados o muy deteriorados)</li> <li>- Presencia de polvo en suspensión (acumulación de polvo y polvos de tóner). (en caso de que ingresen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contusiones, Esguinces, torceduras.</li> <li>- Contusiones, Heridas cortantes, y punzantes</li> <li>- Desgarros, luxaciones, lumbalgias</li> <li>- Contusiones, heridas cortantes.</li> <li>- Dermatitis, irritación ocular.</li> <li>- Irritación ocular y de vías respiratorias, posibilidad de</li> </ul>

	equipos medianamente desarmados o muy deteriorados	neumoconiosis.
Desguace de AEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golpes/cortes con objetos.</li> <li>- Sobreesfuerzos</li> <li>- Ergonómicos (Tareas repetitivas/malas posturas)</li> <li>- Proyección de partículas</li> <li>- Salpicaduras, contacto con productos químicos</li> <li>- Presencia de polvo en suspensión (acumulación de polvo y polvos de tóner).</li> <li>- Riesgo biológico (Insectos/desechos orgánicos dentro de los equipos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contusiones, Heridas cortantes, y punzantes</li> <li>- Desgarros, luxaciones, lumbalgias.</li> <li>- Tendinitis, estrés, lumbalgias</li> <li>- Lesión ocular, contusiones, heridas cortantes.</li> <li>- Dermatitis, irritación ocular.</li> <li>- Irritación ocular y de vías respiratorias, posibilidad de neumoconiosis.</li> <li>- Picaduras/enfermedades por microorganismos.</li> <li>- Quemaduras eléctricas,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo eléctrico</li> </ul>	<p>shock eléctricos, paro cardio/respiratorio.</p>
<p>Recuperación de equipos informáticos (cursos de armado de PC's)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golpes/cortes con objetos</li> <li>- Inhalación gases/vapores químicos (por soldadura con estaño de componentes)</li> <li>- Riesgo eléctrico</li> <li>- Riesgo de contacto térmico (en la soldadura de componentes)</li> <li>- Riesgo de incendio por falla eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contusiones, Heridas cortantes, y punzantes.</li> <li>- Irritación de vías respiratorias superiores</li> <li>- Quemaduras eléctricas, shock eléctricos, paro cardio/respiratorio.</li> <li>- Quemaduras en las manos por contacto.</li> <li>- Quemaduras, intoxicación por inhalación de humos y vapores tóxicos.</li> </ul>
<p>Transporte de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colisiones/vuelcos</li> <li>- Riesgo de incendio por falla eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contusiones, lesiones incapacitantes. Daños a terceros.</li> <li>- Quemaduras, intoxicación por inhalación de humos y vapores tóxicos.</li> </ul>

#### 4.1.1 Mapa general de riesgos



En rojo se representa el sector de desguace, el más crítico del proceso. En amarillo se representan las áreas de descarga y almacenamiento transitorio.

#### 4.2. Estimación de la magnitud del riesgo (método Fine)

A partir de un análisis conjunto entre todos los integrantes de la organización, se proceden a definir definen los valores de probabilidad y consecuencia de los riesgos.

Realizar esto nos permite conocer la magnitud del riesgo para realizar cuantitativamente su evaluación y poder obtener prioridades para aplicar las medidas de control.

La evaluación se realiza en cuanto a peligrosidad y tolerancia, la determinación de la posibilidad de daño que pueden ocasionar dichos factores de riesgo sobre los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente.

Los resultados de estos cálculos permiten tener una evaluación cualitativa del riesgo y el orden de prioridad con que deben eliminarse.

Se crea un registro para la identificación, evaluación y control de los riesgos, donde se establece para cada factor de riesgo el lugar donde se localiza, el riesgo asociado a ese factor, las consecuencias que puede provocar, el tipo de evento que se produciría, la magnitud cuantitativa del riesgo que se ha calculado, la evaluación cualitativa, la medida correctora o correctiva necesaria para eliminar o minimizar el riesgo, las

técnicas utilizadas en la etapa participativa de la identificación, el orden de prioridad con que debe acometerse esa medida, el costo-beneficio de esta última y los participantes en el proceso de identificación y evaluación.

Identificados los riesgos potenciales en cada puesto de trabajo de la actividad analizada, se procede a la determinación de los equipos de protección personal que es imprescindible emplear en cada puesto debido a la persistencia en ellos de potenciales situaciones de peligros o daño a la salud.

#### 4.2.1. Criterios de valoración general

El siguiente cuadro nos da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
		LD	D	ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Donde tenemos:

##### 4.2.1.1. Consecuencias (C):

- *Ligeramente dañino (LD)*: Daños superficiales, como cortes y pequeñas magulladuras, irritaciones de ojos por polvo. Molestias e irritación, como dolor de cabeza, etc.
- *Dañino (D)*: Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculoesqueléticos, enfermedades que conducen a incapacidad menor.
- *Extremadamente dañino (ED)*: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades.

##### 4.2.1.2. Probabilidad (P):

- *Alta (A)*: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- *Media (M)*: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- *Baja (B)*: El daño ocurrirá raras veces.

#### 4.2.2. Valoración de riesgos

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implementar otros tipos de controles, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	Aunque pueden no ser necesarias acciones específicas, se considerarán medidas preventivas no muy costosas para evitar que el riesgo se agrave.
Tolerable (To)	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (Mo)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se establecerán medidas para controlar dicho riesgo (definición de las mismas en el plan de acción).
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (In)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. Esta situación equivale a la exposición a un riesgo grave e inminente.

## Valoración de riesgo en la Manipulación manual de AEES

- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Caídas al mismo nivel
  - CONSECUENCIA: Ligeramente Dañina
  - PROBABILIDAD: Baja
  - RIESGO: **Trivial**
- 
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Golpes/cortes con objetos
  - CONSECUENCIA: Ligeramente dañina
  - PROBABILIDAD: Media
  - RIESGO: **Tolerable**
- 
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Sobreesfuerzos
  - CONSECUENCIA: Dañina
  - PROBABILIDAD: Media
  - RIESGO: **Moderado**
- 
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Caída de objetos a distinto nivel
  - CONSECUENCIA: Ligeramente dañina
  - PROBABILIDAD: Media
  - RIESGO: **Tolerable**
- 
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Salpicaduras, contacto con productos químicos
  - CONSECUENCIA: Dañina
  - PROBABILIDAD: Media
  - RIESGO: **Moderado**
- 
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Inhalación de partículas en suspensión
  - CONSECUENCIA: Extremadamente dañina
  - PROBABILIDAD: Media

- RIESGO: Importante
  
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Proyección de partículas
- CONSECUENCIA: Ligeramente dañina
- PROBABILIDAD: Media
- RIESGO: Tolerable
  
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Riesgo biológico
- CONSECUENCIA: Dañina
- PROBABILIDAD: Media
- RIESGO: Moderado
  
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Riesgo eléctrico
- CONSECUENCIA: Extremadamente dañina
- PROBABILIDAD: Media
- RIESGO: Importante
  
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Contacto térmico
- CONSECUENCIA: Ligeramente dañina
- PROBABILIDAD: Media
- RIESGO: Tolerable
  
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Inhalación de vapores de soldadura con estaño
- CONSECUENCIA: Dañina
- PROBABILIDAD: Baja
- RIESGO: Tolerable
  
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Incendio
- CONSECUENCIA: Extremadamente dañina
- PROBABILIDAD: Media



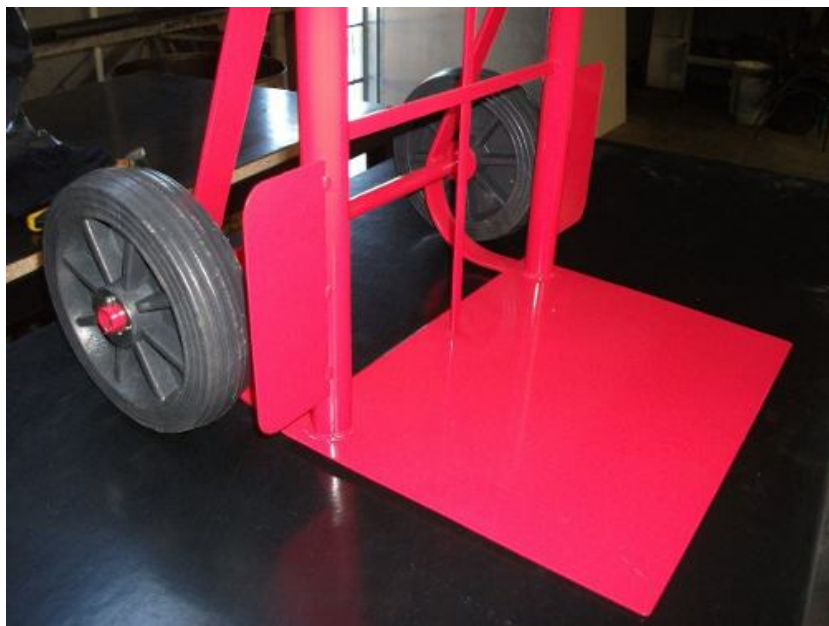
- RIESGO: Importante
  
- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Colisiones/vuelcos
- CONSECUENCIA: Extremadamente dañina
- PROBABILIDAD: Media
- RIESGO: Importante

#### 4.2.3. Programa de mejoras

Medida a Implementar	Fecha de Ejecución	Responsable de la Ejecución/Control
Capacitación al personal sobre uso seguro de herramientas	Mensual	Responsable en Hyst
Capacitación al personal sobre levantamiento manual de cargas.	Mensual	Responsable en Hyst
Adquisición de carros para trasladar la carga y de autoelevador para realizar la carga y descarga de vehículos de transporte.	Plazo máximo 3 meses.	Presidencia/Tesorería
Aplicar orden en el almacenamiento de materiales.	Plazo máximo semana	Operadores del sector de desguace junto con personal de Hyst.
Aplicar un sistema de descontaminación de equipos manchados con productos químicos.	Plazo máximo 2 días	Operadores del sector de desguace junto con personal de Hyst
Obligatoriedad de uso de guantes, gafas, protección respiratoria y ropa de trabajo apropiada al manipular artefactos o sus componentes.	Plazo de inmediato	Presidencia, junto con responsable de Hyst
Establecer ventilación forzada en el banco de trabajo.	Plazo de inmediato	Presidencia, junto con responsable de Hyst
Adquisición y utilización de aspiradoras para reducir los polvos presentes en los artefactos (sobre todo, polvos de toner)	Plazo máximo una semana	Presidencia y tesorería junto con responsable de Hyst

Descontaminar todos los artefactos o componentes que contengan sustancias biológicas en su interior o exterior previo a su manipulación. De no ser posible, desecharlo como un residuo peligroso.	Plazo de inmediato	Operadores del sector de desguace junto con personal de Hyst
Disponer de llave termomagnética, disyuntor diferencial y puesta a tierra en toda la instalación y tableros.	Plazo máximo una semana	Electricista contratado externo
Utilización de calzado de seguridad dieléctrico y herramientas dieléctricas para realizar las tareas.	Plazo máximo una semana	Presidencia junto con responsable en Hyst
Descartar/reparar toda herramienta eléctrica con desperfectos en su estructura o en las prolongaciones.	Plazo inmediato	Seguridad e Higiene
Capacitar al personal sobre todos los componentes que mantienen la tensión aún sin estar conectados a la corriente eléctrica.	Plazo inmediato	Responsable en Hyst
Brindar capacitación a los participantes del curso de reparación de PC's sobre riesgo eléctrico.	Al ingreso de cada grupo.	Responsable de Hyst
Brindar capacitación a los participantes del curso de reparación de PC's sobre puntos calientes en soldadura de estaño y entrega de Epp (guantes de vaqueta).	Al ingreso de cada grupo	Responsable de Hyst
Adquisición de 2 extintores triclase para el sector de desguace, un extintor triclase y uno clase D para el almacenamiento de materiales y equipos, 2 extintores para el curso de reparación de PC's	Plazo máximo 2 días	Presidencia junto con personal de Hyst
Realizar la carga de fuego y disponer de un plan de evacuación en caso de	Plazo máximo una semana	Responsable de Hyst

siniestro.		
Prohibición de fumar y de ingerir alimentos (incluyendo mate) en el sector de trabajo. Disponer un sitio especial para realizar dichas actividades	Plazo inmediato	Responsable en Hyst
Disponer los residuos peligrosos solamente a entes habilitados.	Plazo inmediato	Responsable de Hyst
Mudar el sector de almacenamiento y desguace a zona industrial.	Plazo máximo un año	Comisión de la organización.
Confección: Scavo mariano		Rev. 00



Figuras 4.2.3. Carro para transporte de cargas

## **5. EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EN EL AMBIENTE DE TRABAJO**

El principal problema de los artefactos eléctricos y electrónicos en desuso es la gran variedad y cantidad de componentes peligrosos que contienen. Si estos componentes no se gestionan y se tratan adecuadamente pueden ocasionar daños tanto al medio ambiente, como a la salud de las personas que están en contacto con ellos. El sector más crítico, después de la recepción, es sin dudas el desguace de los artefactos, puesto que es en este momento en donde las protecciones integrales de los mismos son retiradas y en donde los componentes internos son separados individualmente.

A pesar de esto, es fundamental recalcar que la mayoría de estos compuestos/sustancias peligrosas o contaminantes están en un estado en el cual no tienen la posibilidad de afectar a los trabajadores, puesto que aunque existe su presencia, la mayor parte de ellos no se encuentran disponibles para ingresar al organismo por ninguna vía. Así mismo hay que aclarar que algunos componentes, como los que contienen materiales radiactivos, gases como los CFC's y líquidos como el PCB, son separados antes de que ingresen al sector de desguace y aislados convenientemente puesto que no se posee, dentro de la organización, un método seguro para tratarlos/manipularlos.

Considerando entonces la gran cantidad de sustancias que encontramos en esta actividad, resulta indispensable realizar una evaluación, con el fin de estimar la magnitud del riesgo que existe para la salud y seguridad de las personas expuestas y así poder implementar las medidas de prevención y de control necesarias que permitan conservar la integridad psicofísica de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente. La evaluación de riesgos consiste en detectar y recopilar información de cuáles son las sustancias presentes en el ambiente de trabajo, las condiciones del puesto en las cuales se trabaja y las condiciones o factores individuales que deban tener en cuenta de cada trabajador.

Una vez recopilada la información se debe proceder a realizar la medición de concentraciones para poder cuantificar la presencia de los contaminantes en el ambiente y se deben comparar estos valores, con las concentraciones permisibles según la legislación nacional.

El paso siguiente es aplicar las medidas de control, ya sean técnicas, organizativas o una combinación de ambas para garantizar la eliminación de riesgo, o en su defecto la minimización del mismo hasta valores permitidos, que permitan asegurar la salud psicofísica de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente.

El último paso es realizar una vigilancia o un seguimiento a la salud de los trabajadores, con el objeto de evaluar si las medidas de control aplicadas fueron las correctas y poder revisar así, si la evaluación de riesgos se realizó de manera adecuada. Si se detecta una falla en la evaluación deberá volver a revisarse la misma y corregirse los errores que se detecten.

## 5.1. Identificación de contaminantes

Los componentes y sustancias que componen los AEED y que se consideran como contaminantes son:

- **Cadmio** – Que podemos encontrarlo presente en un 90% en las pilas recargables. También podemos encontrarlo en la capa fluorescente de los monitores de TRC, en tintas de impresoras y tóners, y en fotocopiadoras ("Tambores de impresión").
- **Plomo** - Más del 90% presente en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para los circuitos impresos, lámparas y tubos fluorescentes. Se calcula que un televisor contiene cerca de 2 kg.de plomo y un computador personal cerca de 0,4 kg
- **Oxido de plomo** (utilizado en el vidrio) - más del 80% en los TRC (Tubos de Rayos Catódicos) mientras que el resto procede de las lámparas y los tubos fluorescentes.
- **Mercurio** - Más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y lámparas fluorescentes.
- **Cromo 0 y hexavalente** - utilizado como inhibidor de corrosión en el sistema de refrigeración de los refrigeradores por absorción. También podemos encontrarlo en Casetes y Disquetes. El cromo metálico de la forma cromo 0, se encuentra presente en los elementos ferrosos o acerados pues es un componente de este. El cromo VI conocido como hexavalente se usa en el cromado en las tinturas y pigmentos
- **Arsénico**. Pequeñas cantidades en la forma de arseniuro de galio dentro de diodos emisores de luz.
- **Bario**. Presente en pequeñas cantidades dentro de los TRC. En los paneles frontales de los tubos de rayos catódicos tiene el propósito de proteger de la radiación a los usuarios.
- **Selenio**. Presente en algunas fotocopiadoras viejas. Generalmente está presente en los tableros de circuitos como rectificador de suministro de energía.
- **Litio**. Presente en las baterías de Li-ion.
- **Niquel** – Baterías Ni-Cd (niquel-Cadmio), Ni-MH (Niquel-hidrúro metálico)
- **Sulfuro de Zinc**. Presentes en el Interior de monitores TRC,mezclado con metales raros.
- **PCB** - (Bifenilospoliclorados) más del 90% provienen de los transformadores eléctricos y condensadores eléctricos, el resto proviene de reactancias de lámparas, interruptores eléctricos, relés y otros accesorios, cables eléctricos, motores eléctricos y electroimanes
- **Compuestos bromados/retardantes de llama:**
  - **TBBA** - (Tetra - bromo -bifenil A) Más del 90% proviene de los circuitos impresos, placas y carcasas.
  - **PBB-** (Polibromobifenilos)- y **PBDE** (polibromodifenil-eteres)- Componentes termoplásticos, cables, etc.
- **CFCs, HCFCs, HCs-** Unidades de refrigeración y espumas aislantes
- Plata, cobre, oro y antimonio. En circuitos electrónicos principalmente.

- **Polvos de tóner.** Presente en los cartuchos de tóner de las impresoras láser, en algunos fax y en fotocopiadoras.
- **Tintas de impresión.** Presente en los cartuchos de impresoras que funcionan a chorro de tinta.
- **Sustancias radio-activas (americio).** Presente en equipos médicos (de radiología principalmente), en los sensores de los detectores de humo, y en los detectores de llama.

## 5.2. Condiciones del puesto de trabajo (Operador de desguace)

Las operaciones de desguace, que será donde exista la mayor posibilidad de contacto con las sustancias tóxicas, se realizan sobre un banco de trabajo (no fijos) de 1.20 Mts. de altura, sobre el cual se depositan los artefactos durante las maniobras. Los trabajadores deberán tomar los artefactos a desarmar, desde el sector de almacenamiento transitorio y lo llevarán a dicho banco. Cabe destacar en este momento que el sector de desguace se encuentra entre dos salas que tienen en sus extremos contacto con el exterior, lo que facilita la circulación de aire en caso de estar abiertas las puertas.

Sobre el banco de trabajo se encuentran dos luminarias incandescentes de 80 Watts cada una, ubicadas a 1,5 mts del mismo.

Tanto las vías de circulación como el banco de trabajo, permanecen libres de objetos, salvo en condiciones específicas, en donde se requiera almacenar provisoriamente Artefactos o componentes por cortos períodos de tiempo.

No se cuenta con ningún método de ventilación forzada ni extracción localizada.

Todo el suelo, tanto del área de desguace, como el de almacenamiento es impermeable.

## 5.3. Factores relacionados con los trabajadores

Los operarios son jóvenes de entre 19 y 23 años de edad de contextura física normal.

Todos al ingresar presentaron un certificado de aptitud psicofísica.

Tienen obligatoriedad de no contener vello facial para poder utilizar las máscaras/barbijos en forma segura.

Tienen prohibido alimentarse y fumar dentro del sector operativo.

Es obligación que se higienicen antes de retirarse del puesto de trabajo, así mismo, deben dejar la ropa de trabajo dentro del establecimiento para no llevar la posible contaminación al exterior.

## **5.4. Vías de ingreso**

Es importante saber que los contaminantes pueden ingresar a nuestro organismo de diferentes formas. No todos los materiales peligrosos se comportarán igual en este sentido y no siempre sabremos con claridad, cuál de estas formas de ingreso será la preferida de un producto en particular. Por ello debemos tomar conocimiento de las tres y estar siempre protegidos en cada uno de estos aspectos.

### **- Vía respiratoria**

Es la más común, puesto que los tóxicos se mezclan con el aire que respiramos, llegando a través de los pulmones con gran velocidad, a todo el resto del organismo a través del torrente sanguíneo. Debemos tener en cuenta que para que un elemento pueda ser inhalado, no necesariamente debe tratarse de un gas. Los líquidos pueden mezclarse con el aire en forma de aerosoles (pequeñas partículas de agua como un desodorante en spray), así como los sólidos pueden viajar por el aire en forma de polvo en suspensión.

### **- Vía digestiva**

No sólo por la ingesta directa del producto, sino a través de elementos contaminados que llevamos hasta nuestra boca y nariz. Estos contaminantes ingresan a nuestro organismo mezclados con la saliva. Por ello no debemos fumar o comer sin habernos alejado a la zona de seguridad y sin habernos lavado muy bien manos y cara.

### **- Absorción cutánea**

Muchos contaminantes pueden ingresar al torrente sanguíneo a través de los poros de nuestra piel. Al igual que una crema humectante, son capaces de ser absorbidos con cierta rapidez por nuestra piel. No debemos confiarnos en que la absorción cutánea es siempre acompañada de dolor o irritación, puesto que muchos productos tóxicos pueden ingresar por esta vía, sin que siquiera nos demos cuenta de ello.

La piel representa una capa de protección, que cuando pierde su integridad, puede facilitar el ingreso de contaminantes al organismo. Especialmente riesgosas serán aquellas heridas, provocadas por cortes o heridas punzantes con elementos contaminados, puesto que colocarán el agente extraño directamente en el interior de nuestro cuerpo (vía parenteral).

También es fundamental mencionar la vía de ingreso por las mucosas, en donde se incluyen los ojos.

## **5.5. Evaluación de la exposición**

Es necesario realizar una evaluación de la exposición en varias etapas debido a que nos trae ciertos beneficios como un ahorro de recursos y la posibilidad de seguir un método estructurado. Comenzamos entonces realizando una evaluación inicial (una primera estimación del riesgo).

### **5.5.1. Evaluación inicial**

Observando la lista de sustancias tóxicas presentes en el ambiente de trabajo y las condiciones en las que se trabaja pudimos obtener ciertas conclusiones:

Dentro de los artefactos detectamos sustancias o componentes que resultan, a primera vista, dañinos, tóxicos y hasta podemos encontrar en algunos equipos, sustancias cancerígenas. Si bien la mayoría de los componentes son sólidos a temperatura ambiente, la diversidad de los mismos requiere un estudio más detallado.

Analizando las condiciones de trabajo y teniendo en cuenta que no se cuenta con un sistema de extracción localizada, resulta radical, realizar un estudio más profundo.

Por lo tanto, teniendo la certeza de que existe riesgo, decidimos pasar al siguiente nivel de evaluación.

### **5.5.2. Evaluación básica**

En esta evaluación comparamos el proceso de nuestro trabajo, con procesos de similar índole en otras empresas, para tener una aproximación más precisa del riesgo que conlleva la actividad. Contactando a la empresa "Silker's S.A." y analizando su tarea, claramente vemos la necesidad de realizar una evaluación detallada, puesto que existen sustancias tóxicas que pueden tener disponibilidad de ingresar al organismo y dañar a los trabajadores.

Por lo tanto pasaremos a realizar una evaluación detallada de los riesgos ocasionados por sustancias químicas.

### **5.5.3. Identificación y evaluación preliminar de contaminantes**

Antes de comenzar con la evaluación detallada, vamos a realizar un inventario de las sustancias, con los efectos que las mismas tienen a la salud, las posibles vías de ingreso al organismo, la disponibilidad que tenga para entrar en contacto y dañar y si es necesario realizar la medición y el seguimiento de estas sustancias. Una vez realizado esto y sabiendo que contaminantes requieren control, realizaremos la evaluación detallada.



Sustancia	Efectos a la salud	Vías de ingreso	Disponibilidad	Medición y seguimiento
Plomo	<p>La exposición de corta duración puede causar efectos en el tracto gastrointestinal, sangre, sistema nervioso central y riñón, dando lugar a cólicos, shock, anemia, daño renal y encefalopatías. La exposición puede producir la muerte.</p> <p>La exposición prolongada o repetida puede afectar al tracto gastrointestinal, sistema nervioso, sangre, riñón y sistema inmunológico, dando lugar a cólicos graves, parálisis muscular, anemia, cambios en la personalidad, retardo en el desarrollo mental, nefropatías irreversibles. Puede causar retardo en el desarrollo en los recién nacidos. Posibilidad de efectos acumulativos.</p>	Inhalación de aerosol e ingestión	La evaporación a temperatura ambiente es despreciable. Se encuentra fundamentalmente en estado sólido. No existe la posibilidad de fragmentación.	No necesario
Mercurio	<p>Por exposición de corta duración, la inhalación del vapor puede originar neumonitis. El mercurio puede causar efectos en el riñón y en el sistema nervioso central. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Por exposición prolongada o repetida, la sustancia puede afectar al sistema nervioso central y al riñón, dando lugar a inestabilidad emocional y psíquica, temblores, alteraciones cognitivas y del habla.</p>	Ingestión, vía cutánea y por inhalación de vapor.	Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire.	Control de la sustancia en estado líquido. (termómetros en especial)
Cadmio	Por efecto de una exposición	Ingestión e	La evaporación	No necesario.

	<p>de corta duración la sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación del humo puede originar edema pulmonar y fiebre de los humos metálicos. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.</p> <p>La sustancia puede afectar al riñón, dando lugar a proteinuria y disfunción del riñón. Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos.</p>	<p>inhalación de vapor</p>	<p>a 20°C es despreciable. Se encuentra fundamentalmente en estado sólido. No existe la posibilidad de fragmentación.</p>	
<p>Arsénico</p>	<p>Debido a la exposición de corta duración la sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en el sistema circulatorio, sistema nervioso, riñón y tracto gastrointestinal, dando lugar a convulsiones, alteraciones renales, graves hemorragias, pérdida de fluidos y electrolitos, shock y muerte.</p> <p>El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel. La sustancia puede afectar a las membranas mucosas, piel, riñón e hígado, dando lugar a neuropatías, desórdenes en la pigmentación, perforación del tabique nasal y alteraciones tisulares. La sustancia es carcinógena para los seres</p>	<p>Inhalación de aerosol, vía cutánea, ingestión.</p>	<p>La evaporación a 20°C es despreciable. Se encuentra en estado sólido a muy bajas concentraciones . Se realizará el control de los polvos de tóner que poseen esta sustancia.</p>	<p>No necesario</p>

	humanos.			
Bario	La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Puede generar daños al hígado.	Ingestión, Inhalación de aerosoles	Se encuentra en estado sólido a muy bajas concentraciones No existe la posibilidad de fragmentación.	No necesario
Cromo	El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel. El cromo hexavalente es carcinógeno en seres humanos.	Inhalación del aerosol, Ingestión	La evaporación a 20°C es despreciable. Se encuentra fundamentalmente en estado sólido. No existe la posibilidad de fragmentación.	No necesario
Selenio	La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación del polvo puede originar edema pulmonar. La inhalación del humo puede originar síntomas de asfixia, escalofríos fiebre y bronquitis. . El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar al tracto respiratorio, al tracto gastrointestinal y a la piel, dando lugar a náuseas, vómitos, tos, coloración amarilla de la piel, pérdida de uñas, aliento aliáceo y alteraciones dentales.	Inhalación de aerosol, vía cutánea, ingestión.	La evaporación a 20°C es despreciable. Se encuentra fundamentalmente en estado sólido. No existe la posibilidad de fragmentación.	No necesario
PCB (bifenil policlorado), PCT (trifenil policlorado), PBB (Bifenil	Los (PCB) tienen 12 congéneres a los que la Organización Mundial de la Salud ha asignado factores de equivalencia de toxicidad por su comportamiento parecido en este aspecto al de la dioxina. Son considerados	Vía dérmica, ingestión e inhalación de vapor.	La evaporación a 20°C es despreciable	Se requiere control en la manipulación y almacenamiento.

polibromado)	carcinógeno en seres humanos. Los PCT tienen características similares, al igual que los PBB.			
Retardantes de llama	<p>Los Éteres de Polibromodifenilos (PBDEs) son disruptores endócrinos y presentan facilidades para interferir a las hormonas relacionadas con el crecimiento y el desarrollo sexual. También pueden afectar al sistema inmunológico.</p> <p>Los Tetrabromobisfenol – A (TBBPA) pueden interferir con las hormonas tiroideas, que tienen efectos sobre el crecimiento y el desarrollo, se cree además que presentan efectos potenciales sobre otros sistemas hormonales, sobre el sistema inmunológico, el hígado y los riñones.</p> <p>El Fosfato de Trifenilo (TPP) , es un fuerte inhibidor de un sistema de enzimas vitales en la sangre humana. Puede causar dermatitis por contacto en algunas personas y es un posible disruptor endócrino.</p>	Inhalación de humos.	Si bien en condiciones normales, ninguno de estos químicos representa un riesgo, su análisis radica de fundamental importancia en caso de incendio, puesto que los humos de combustión irán acompañados con gases de estas sustancias.	Fundamental control en caso de incendio.
Litio	Puede afectar las funciones de la glándula tiroides y de los riñones y en mujeres embarazadas puede afectar el desarrollo del feto.	Ingestión.	Encapsulado en baterías.	Se requiere mantener el buen almacenamiento de pilas y baterías que lo contengan.
Níquel	La toma de altas cantidades	Ingestión.	Es sólido a	No necesario

	de níquel tienen las siguientes consecuencias: Elevadas probabilidades de desarrollar cáncer de pulmón, nariz, laringe y próstata. Embolia de pulmón. Fallos respiratorios. Defectos de nacimiento. Asma y bronquitis crónica. Reacciones alérgicas como son erupciones cutáneas, mayormente de las joyas. Desordenes del corazón.		temperatura ambiente.	
Sulfuro de Zinc	Irritante de vías respiratorias, piel y mucosas.	Inhalación. Ingestión.	Se encuentra combinado con otros metales. Puede entrar en contacto en forma de partículas pequeñas.	Control de fraccionamiento de partículas pequeñas de los vidrios de TCR
Plata, cobre, Oro y Antimonio.	Son metales que poseen un amplio rango de consecuencias para la salud, pero debido al estado en que se encuentran en estos artefactos es prácticamente imposible que estén disponibles para afectar un organismo.	Ingestión del sólido.	Componentes sólidos de pequeñas y medianas proporciones.	No necesario
CFCs, HCFCs, HCs	A concentraciones muy elevadas poseen propiedades narcóticas. Por inhalación de altas dosis pueden provocar intoxicación y descoordinación psicomotriz en el ser humano, como así también pérdida de la consciencia.	Inhalación	Son gases a temperatura ambiente aunque se encuentran aislados.	Precaución en la manipulación de artefactos que los contengan.
Polvos de Tóner	Los efectos a la salud dependerán del tamaño de las partículas. Tiene efectos que van desde la irritación y	Inhalación del polvo. Ingestión. Contacto	Polvo en suspensión por un período prolongado	La manipulación de los artefactos

	sensibilización de vías respiratorias hasta posibilidad de generar cáncer cuando partículas de sus componentes alcanzan ciertas condiciones de temperatura.	con mucosas	antes de depositarse.	que lo contienen requieren adecuado control.
Tintas de impresión	Irita los ojos. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.	Inhalación de vapor, contacto dérmico y con mucosas	Líquido a temperatura ambiente fácilmente de entrar en contacto en el desguace	Se requiere control en la manipulación de impresoras y cartuchos.
Sustancias radio-activas (americio)	En grandes dosis puede llegar a producir malformaciones en el hueso y cáncer óseo.	Inhalación. Ingestión.	Debido a la escasa cantidad de artefactos que circulan con americio, el riesgo resulta casi nulo. Es un elemento que se acumula en los huesos y solo causa efectos cuando alcanza grandes niveles.	Si bien el riesgo es casi nulo, podemos controlar la manipulación de esta sustancia en los detectores de humo.
Polvos orgánicos/ otras sustancias orgánicas	Tienen la posibilidad de general alergias, enfermedades bacteriológicas, neumoconiosis por acumulación de polvo en los pulmones y diversos trastornos pulmonares cuando se encuentran en grandes cantidades.	Inhalación principalmente el polvo; ingestión y dérmica el resto de las sustancias orgánicas	Es común encontrar los polvos en grandes cantidades, debido a que la mayoría de los artefactos (al estar en desuso) suelen estar abandonados a la intemperie o llevar años depositados en galpones. Es común también (por la misma	Necesidad de limpiar/higienizar/descontaminar los artefactos antes de proceder al desguace.

			razón) encontrarlos con restos de materia/desech os orgánicos, heces y orina de animales, etc.	
--	--	--	--	--

#### 5.5.4. Evaluación detallada

Para comenzar esta etapa, es necesario realizar la medición de la concentración de los contaminantes químicos presentes en el ambiente de trabajo, y luego comparar estos resultados con los valores límites establecidos en la ley. Dichas mediciones son del tipo promedio (se tomarán a lo largo de toda la jornada laboral o el tiempo que estuvo expuesto el trabajador) y fijas (se colocará un equipo portátil sobre el área de trabajo para medir la concentración verdadera a la que estuvieron expuestos los trabajadores).

El procedimiento a utilizar para el muestreo es de lectura directa, en donde los resultados aparecen inmediatamente después de tomada la muestra en el visor del medidor.

Una vez que comparamos los valores de las exposiciones con los valores límites aplicables ocurre que:

##### 5.5.3.1. Medición de contaminantes

Si bien, analizando los procesos similares en otras empresas, no se observa la presencia de polvos, gases y/o vapores en condiciones suficientes como para ocasionar daños en la salud de los trabajadores, se realiza la medición de polvos en suspensión en el ambiente de trabajo para asegurarnos de que efectivamente no exista riesgo.

Para medir polvos, utilizamos un medidor de partículas KANOMAX KM 3887 que mide la concentración de partículas como polvo, hollín, polen y otros aerosoles que se encuentran en el aire. El medidor de partículas se ha desarrollado para detectar de forma exacta el grado de contaminación del aire. En este caso cabe destacar que las dos sustancias que esperamos encontrar en forma de polvos son los polvos orgánicos y los polvos de tóner. Este medidor de partículas trabaja en diferentes modos (medición individual, ISO <C4, de forma continua, remoto, etc.) y muestra el resultado en pantalla, hasta que se apague el aparato. El medidor de partículas es muy apto para la detección

rápida del grado de contaminación del aire y es una alternativa económica de otros métodos de medición y aparatos mucho más caros. Además es válido para realizar mediciones según la norma ISO 14644-1. Este medidor cuenta partículas con un grosor de 0,3 a 5  $\mu\text{m}$ , suficiente para detectar las partículas que podemos llegar a encontrar.



Figura 5.5.3.1. Medidor de partículas KANOMAX KM 3887

No se considera necesario medir las cantidades de otros productos como el Mercurio (debido que sólo puede liberarse cuando se rompe el dispositivo que lo contiene y siempre se encuentra en pequeñas proporciones); la tinta de impresión (debido a que se fija rápidamente a la superficie en donde cae, sin producir liberación de vapor); Los CFC's, HFC's (si bien a ppm elevados entre 15000 y 25000 pueden causar efectos narcóticos, no es posible encontrarlos en absoluto en esas cantidades en el ambiente, salvo en caso de inhalaciones voluntarias), los retardantes de llama (debido a que en condiciones normales no es posible encontrarlos, solo son importantes en la seguridad ante un incendio), el americio (debido a que rara vez ingresan artefactos que lo contienen, cuando lo hacen, ingresan en pequeñas cantidades y, de todas maneras, son derivado de inmediato a disposición final sin entrar al circuito de desguace.

Si bien se conoce la existencia y la peligrosidad de estas sustancias, no es necesario medir su valor con algún instrumento de medición, aunque si aplicaremos sobre ellos medidas de control pertinentes.

### 5.5.3.2. Comparación con legislación



Una vez realizada la medición de los contaminantes en el lugar de trabajo es necesario comparar dichos valores con los expresados en la legislación nacional vigente, en este caso, el decreto 351/79 reglamentario de la ley 19.587, en su Anexo III, Capítulo IX, artículo 61. El mismo dice:

Las concentraciones máximas permisibles, expresan las cantidades en el aire de diversas sustancias, considerándose que por debajo de estos valores, la mayoría de los trabajadores pueden exponerse a la acción de tales sustancias repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos. Se utilizan 3 diferentes tipos de concentraciones máximas permisibles que se definen del siguiente modo:

- a) Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo (CMP): Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal, a la cual la mayoría de los trabajadores puede estar expuesta repetidamente, días tras día, sin sufrir efectos adversos.
- b) Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo (CMP-CPT): Concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un período continuo y hasta 15 minutos sin sufrir efectos adversos siempre que no se produzcan más de 4 de estas situaciones por día y estando separadas como mínimo en 60 minutos, no excediéndose la concentración máxima permisible ponderada en el tiempo.  
Este valor debe ser considerado como la máxima concentración permitida que no debe ser rebasada en ningún momento durante el citado período de 15 minutos.
- c) Concentración máxima permisible. Valor techo (C): Concentración no sobrepasable en ningún momento.

Vamos a comparar entonces aquellos contaminantes que encontramos en el aire y compararemos sus valores con la legislación para saber si es necesario aplicar control, si es necesario seguir realizando mediciones constantemente, o bien, si no existe un riesgo evidente con estas sustancias en el ambiente de trabajo.

CONTAMINANTE	MEDICIÓN OBTENIDA	LEGISLACIÓN	NECESIDAD DE CONTROL
Tóner	10 mg/M3 en el peor de los casos cuando el polvo es derramado/volcado/dispersado accidentalmente.	Nos basamos en la norma internacional OSHA debido a que la legislación nacional no lo contempla (TWA5) / PEL): 15 mg / m3 (Polvo total) 5 mg / m3 (Fracción respirable)	Se requiere medida de control
Polvo orgánico/total en suspensión.	El promedio es de 5 Mg/m3 con un máximo de 7 Mg/M3	Para reconocer los efectos adversos de la exposición a esta materia particulada no tóxica se establecen y se incluyen en la lista de los valores límites umbrales adoptados una CMP de 10 mg/m3 para las partículas inhalables y de 3 mg/m3 para las respirables.	Se requiere medida de control por precaución.

Analizando estos valores, vemos claramente la necesidad de reducir la cantidad de polvos que se encuentran en el ambiente.

#### **5.5.4. Medidas de control específicas a la contaminación ambiental**

Antes que nada cabe aclarar que aquellas sustancias que simplemente se desmontan/desguazan del artefacto original, y que por el estado en que se encuentran no representan un riesgo para la salud, no necesitan ser tratadas con medidas de control. Si bien es cierto que muchas de estas sustancias fraccionadas serían altamente nocivas en caso de inhalarse en partículas, dentro del proceso que se realiza en esta organización no es posible encontrarse estas sustancias en forma de material particulado, es más, no es posible encontrarse en ninguna condición capaz de ingresar al trabajador por ningún medio accidental. Por ende, vamos a dirigir las medidas de control a aquellas sustancias que de acuerdo a sus propiedades y estados en que se encuentran, pueden llegar a dañar a los trabajadores del sector.

Vamos a aclarar que las medidas de control pueden ser tanto técnicas como organizativas. Las primeras apuntan a reducir la concentración del contaminante, mientras que las segundas apuntan a reducir el tiempo de exposición. Las medidas técnicas pueden actuar sobre el foco del contaminante (eliminándolo o reduciéndolo en su origen), sobre el medio de propagación (aplicando alguna barrera que impida que la sustancia llegue al trabajador) o sobre el trabajador (elementos de protección personal). Las medidas organizativas siempre tienden a reducir el tiempo de exposición, ya sea limitando la jornada, rotando el personal, o aislando a la menor cantidad de trabajadores, entre otras.

Por últimos, hemos de decir, que las medidas de control se aplican de acuerdo a los recursos de la organización, aunque siempre asegurando que el riesgo sea aceptable para los trabajadores.

## **a) Mercurio**

### **Medidas técnicas**

En lo que respecta a las medidas de seguridad a adoptar ante la presencia de mercurio, la principal consta en almacenar los artefactos/depósitos que lo contengan en estado líquido, en un recipiente cerrado que contenga en su interior material que lo proteja de los golpes (tergopol, mantas, etc). De esta manera, evitamos que la sustancia se disperse por el ambiente. De todas maneras los trabajadores utilizarán semi-máscaras respiratorias con cartucho 6009 durante su manipulación.

Ante la rotura de equipamiento que contenga mercurio y el mismo se derrame se definió un instructivo para su adecuado descarte, asegurando una disposición con el menor riesgo posible para el trabajador y el ambiente.

Instructivo para derrame de mercurio:

En el entendido de que todo funcionario que realiza un procedimiento es responsable del mismo desde el inicio hasta su finalización; lo que incluye un manejo adecuado de los imprevistos que surjan. Ejemplo: a quien se le rompa un termómetro es quien deberá recoger el mercurio que se derrame y acondicionarlo en forma segura para su posterior descarte.

Caja anti mercurio:

Con este nombre se denomina a una caja de plástico con tapa (de bisagra) que tiene en su interior los siguientes elementos:

- 2 pares de guantes de higiene descartables
- 2 mascarar con filtros 6009.
- 2 láminas de plástico flexibles (placas de radiología/pala plástico)
- 5 frascos con tapa de seguridad

- 5 bolsas tipo Ziploc (de 80 micrones) en caso de que coloquemos vidrio roto
- 1 jeringa de 10 cc
- bolsas para residuos peligrosos.

Procedimiento de Recolección:

- 1) Apagar estufas o ventiladores del ambiente.
- 2) Buscar el contenedor de mercurio, traerlo al lugar del derrame.
- 3) Pedirle a los demás operarios que se alejen del lugar para facilitar la tarea.
- 4) Quitarse anillos, pulseras y/o reloj de oro o de plata.
- 5) Colocarse semi mascara y guantes.
- 6) Abrir el frasco o la bolsa, colocarlos en un lugar cercano y seguro.
- 7) Proceder con las láminas de placa a recoger las gotitas de mercurio; si es posible acercarlas para formar una más grande.
- 8) Colocar en el frasco la/las gotas de mercurio recogidas.
- 9) Colocar los restos de vidrio roto con mercurio en la bolsa Ziploc.
- 10) Cerrar herméticamente el frasco o la bolsa procurando un buen sellado.
- 11) Colocar el frasco o la bolsa en el contenedor y cerrarlo correctamente.
- 12) Descartar los guantes en la bolsa de residuos peligrosos.
- 13) Si en el lugar se movilizó compañeros informarles que pueden volver.

### IMPORTANTE:

- Bajo ningún concepto se debe utilizar aspiradora para recolectar el mercurio derramado.
- No tirar mercurio en desagües o cañerías, así como tampoco en bolsas de residuos comunes.
- Ante la rotura de un termómetro hay vidrios rotos que en caso de contener mercurio, deben colocarse en bolsas tipo Ziploc. Cerrar las bolsas herméticamente y colocarlas dentro del contenedor.
- En caso de rotura de un aparato de Presión Arterial, cerrar la llave de la ampolla evitando un mayor derrame del mercurio. De encontrarse mercurio en la caja o canasto metálico, proceder a recogerlo. Para ello tomar la jeringa y aspirar el mercurio. Luego vaciar la jeringa dentro de un frasco. Colocar el frasco con mercurio en el contenedor procediendo de acuerdo al instructivo. Dejar la jeringa vacía en el contenedor.



Figura 5.4.4. a) Caja anti mercurio

### Medidas organizativas

Se capacitará al personal sobre los riesgos de la exposición a mercurio, como así también, a la aplicación de medidas de control, incluyendo la utilización de la protección respiratoria. De la misma manera se adiestrará a todos los operarios del sector para la correcta aplicación del instructivo.

**b) PCB (bifenil policlorado), PCT (trifenil policlorado), PBB (Bifenil polibromado)**

**Medidas técnicas**

Se rechazan los equipos que contengan aceites refrigerantes con PCB, PCT y PBB, puesto que requieren un tratamiento específico.

**Medidas organizativas**

Además, el gran problema que se presenta es que los equipos que los contienen, en su mayoría no están rotulados, sobre todo los equipos provenientes de china. Por eso, se capacita al personal sobre los artefactos en los cuáles pueden encontrarse dichos aceites y sobre la manera correcta de actuar ante los mismos. Solamente se reciben los equipos, en donde los aceites hayan sido tratados por una empresa habilitada, con un tratamiento de dechloración, en donde se les coloca hidróxido de potasio al PCB, generando un aceite hidrolizado y sal de cloruro de potasio.

**c) Componentes particulados de TRC (Zufuro de Zinc, Bario y otros metales raros)**

**Medidas técnicas**

Si bien, lo fundamental en este caso es evitar el fraccionamiento del vidrio de los Tubos de Rayos Catódicos, como medida técnica, incorporamos contenedores con bolsas de residuos peligrosos, junto con una escoba y una pala de plástico para juntar los vidrios en caso de que exista un fraccionamiento. Así mismo, los empleados cuentan con

barbijos descartables de marca 3M 8210 o similar. Con los barbijos es suficiente debido a que las partículas que se generan por la rotura de un tubo son lo suficientemente grandes como para quedar retenidas en él.

### **Medidas Organizativas**

Es lo primordial en este caso. Por un lado se procede a un almacenamiento seguro, a nivel del piso, evitando apilar los tubos y evitando también colocarles encima grandes pesos que puedan romper la parte del cuello (que es la más sensible). Así mismo se toman las mismas precauciones a la hora del transporte, para evitar que los tubos lleguen ya fragmentados al sector de desguace. En este último caso, se recomienda que los televisores y monitores se coloquen apilados a nivel de suelo, con las pantallas situadas horizontalmente, y en aquellos casos en los que los tubos vengan sin carcasa (ya desarmados), es necesario colocarlos en cajas con material acolchonado como telgopor, por ejemplo.

Como medida organizativa adicional siempre se realiza la capacitación al personal, en este caso, la correspondiente a la manera de juntar y guardar el material en los contenedores, en el uso correcto de las protecciones y en las condiciones adecuadas de almacenamiento.



Figura 5.5.4. c) Acopio provisorio de televisores y TRC en proceso de descarga



#### **d) Retardantes de llama**

##### **Medidas técnicas**

Las medidas en este caso son, mayormente, del tipo precautorio y preventivo, puesto que el objetivo fundamental es evitar que un foco de incendio se produzca. De esta manera, el riesgo de los retardantes de llama es nulo, debido a que en condiciones normales no son capaces de generar daño a la salud.

Como medidas técnicas establecemos la colocación de extintores triclase tanto en el almacenamiento transitorio, como en el sector de desguace; como así también, se contó con la adquisición de una manta ignífuga, para sofocar cualquier foco de incendio que pueda crearse de manera inmediata.

##### **Medidas organizativas**

Como primera medida organizativa, se realiza un plan de emergencia y un plan de evacuación ante siniestros, en donde se incluye la posibilidad de que ocurra un incendio. Se capacita a todo el personal operativo en el uso de extintores, en el uso de la manta ignífuga, en la aplicación del plan de emergencia y la del plan de evacuación.

Como medida adicional contribuyente, se elabora una política de comportamientos interna, que incluye la prohibición de fumar dentro del establecimiento.

Se retiran del sector de acopio y desguace todas las posibles fuentes de ignición, para reducir al mínimo la posibilidad de que ocurra un incendio.

Se elabora un programa de inspección de equipo, herramientas e instalaciones eléctricas periódico, para evitar que se produzcan incendios con causas eléctricas.



Figura 5.5.4. d) Extintor triclase y manta ignífuga

#### **e) CFCs, HCFCs, HCs**

##### **Medidas técnicas**

Si bien, esta medida no es aplicada por el momento, puesto que no se cuenta con el equipo, la medida adecuada de extraer estos gases de la línea blanca de electrodomésticos que contienen un sistema cerrado de enfriamiento (lavarropas, heladeras, aires acondicionados, etc.), es con un equipo que se conecta a la válvula de dicho sistema cerrado y a su vez, este se conecta a una garrafa de 10 kg vacía. Este equipo posee una bomba que traslada el gas desde el artefacto hasta la garrafa. La garrafa luego debe rotularse y enviarse a un tratador habilitado.

##### **Medidas organizativas**

Como medida organizativa general, se propuso recibir solamente aquellos equipos, de los cuales haya sido extraído el gas anteriormente por el generador, puesto que no se cuenta, por el momento, con el equipo ideal para extraerlo en el local. De igual manera, se reciben los equipos de la línea blanca más modernos, puesto que ya no vienen con

este tipo de gases contaminantes, sino que más bien, los han ido sustituyendo por gases inertes a la salud y al ambiente. Así mismo se capacita al personal sobre los elementos que contienen estos contaminantes dentro de los equipos y sus riesgos.

#### **f) Polvos de tóner**

##### **Medidas técnicas**

Como medida principal se adquirió la aspiradora de polvos, con la adquisición de un filtro para polvos de tóner, con el objeto de eliminar el riesgo lo más cercano posible a su origen, es decir, antes de que sea derramado del equipo. La aspiradora cuenta con un motor de flujo de aire y gabinete silenciosos. Tiene un filtro de retención de 0.3 micrones para limpieza interna de computadoras, teclados, faxes, fotocopiadoras, etc. (incluyendo toners de color y negros). Este puede ser usado para extraer toner, polen, polvo, metales preciosos, pigmentos de pintura o otras partículas finas. Esta también cuenta con protección de sobre-calentamiento.

Al igual que en las impresoras a chorro de tinta, estos equipos pueden llegar con los cartuchos averiados, desparramándose el tóner por todo el interior del equipo. La inspección antes de comenzar la tarea es fundamental. Los operadores utilizarán para el desguace de estos equipos, semi-máscaras con filtros 3M6200.

Para asegurarse de que el polvo acumulado en el sector de desguace sea el mínimo posible, se instala un ventilador que ayuda a la circulación del aire hacia el exterior.

Todos los cartuchos de tóner y los artefactos contaminados con tal sustancia son depositados cuidadosamente dentro de bolsas para contaminantes peligrosos y colocados luego dentro de contenedores destinados para tal fin, hasta que sean enviados a disposición final. Los filtros de las aspiradoras serán depositados en los mismos contenedores.



Figuras 5.5.4. f) Respirador 3M 6200 y aspiradora para polvos

## Medidas organizativas

Como medida organizativa, se definió entrenar solamente a dos personas para que se encarguen del desguace de todas las impresoras. Se las capacitó sobre los riesgos y las maneras de actuar en caso de pérdida de tóner. Esto trae dos ventajas, por un lado, al realizar con mayor periodicidad, estarán más familiarizados con los riesgos; por el otro, se reduce la cantidad de personas expuestas al riesgo.

### g) Tintas de impresión

## Medidas técnicas

La medida fundamental para evitar que este contaminante se disperse por el ambiente de trabajo, es la inspección del equipo a desguazar previo a comenzar la tarea. Es común que los cartuchos lleguen rotos, o bien, sufran daños por una mala disposición en los camiones de transporte, por ello, antes de concordar un envío, se envía un instructivo que indica la necesidad de no maltratar las impresoras cualquiera sea su tipo y colocar todos los dispositivos que contengan pantallas o vidrios dentro de cajas con material acolchonado, entre otras medidas.

Para realizar el desguace de estos artefactos se utilizan guantes descartables de látex debajo de los guantes de vaqueta, para impedir que en caso de contacto, la tinta entre en contacto con la piel. Así mismo, se contará con material absorbente (esponja absorbente) para retirar la tinta de una superficie en caso de derrame.

### **Medidas organizativas**

Como medida organizativa, se definió entrenar solamente a dos personas para que se encarguen del desguace de todas las impresoras. Se las capacitó sobre los riesgos y las maneras de actuar en caso de pérdida de tinta. Esto trae dos ventajas, por un lado, al realizar con mayor periodicidad, estarán más familiarizados con los riesgos; por el otro, se reduce la cantidad de personas expuestas al riesgo.

#### **h) Sustancias radio-activas (americio)**

### **Medidas técnicas**

En lo que respecta a los artefactos que contienen americio o cualquier otra sustancia radio-activa en su interior, o bien que la haya contenido en algún momento, serán aislados momentáneamente sin ingresar al sector de desguace, colocándolos en recipientes adecuados (bolsas plomadas, dentro de recipientes o tambores de contención) que serán retirados, en un plazo convenido por la municipalidad de Bahía Blanca para trasladarse a un sitio de disposición adecuado. En lo que respecta a artefactos médicos, los mismos no son recibidos, quedando en responsabilidad de la persona o institución que desecha el artefacto, buscar los medios pertinentes para tratar los residuos.



Figura 5.5.4. h) Recipiente de contención de residuos radiactivos

### **Medidas organizativas**

Se capacita a todo el personal vigente y al ingresante de los artefactos que contienen o pueden contener este tipo de sustancias, se les comunica de los posibles riesgos y de la manera de actuar al encontrarse con alguno de ellos.

#### **i) Polvos orgánicos/otras sustancias orgánicas.**

### **Medidas técnicas**

Como principal medida para el control de polvos orgánicos, se definió un procedimiento de desintoxicación de los aparatos eléctricos y electrónicos que llegan a tecnoplanta y contengan un alto contenido de material pulverulento. Así mismo, se procedió a la adquisición de una aspiradora para polvos, ya sean de tóner u orgánicos.

Procedimiento de limpieza:

- 1) Al ingresar el material se descargará el mismo, utilizando el personal, toda la ropa de trabajo, guantes de vaqueta, antiparras, casco, botines y barbijo descartable de marca 3M 8210 o similar.
- 2) Se llevarán los aparatos contaminados con polvo, mediante carros, hacia un sector en el almacenamiento especialmente reservado para este tipo de operaciones.
- 3) Con un compresor de aire, un operario reducirá el polvo de los equipos (siempre con la utilización de antiparras y barbijo).
- 4) El equipo será llevado al sector desguace y antes de comenzar con la tarea, se extraerá el polvo restante con una aspiradora de polvos.
- 5) El polvo que quedó en el sector de almacenamiento será barrido hacia un extremo, juntado y depositado en bolsas de residuos.

### Medidas organizativas

Por un lado se capacita al personal sobre el procedimiento de limpieza de equipos y en la utilización segura del compresor y la aspiradora.

Por otro lado se rota el personal al personal que realiza la limpieza y la recolección del polvo, de modo que ninguno volverá repetir la tarea, antes de que todos los demás operario hayan completado el ciclo.



Figura 5.5.4. i) Respirador 3M 8210 para partículas de polvo

### 5.5.5. Nueva comparación con la legislación

Luego de aplicar las medidas de control, volvemos a realizar una medición de los contaminantes.

CONTAMINANTE	MEDICIÓN OBTENIDA	LEGISLACIÓN	NECESIDAD DE CONTROL
Tóner	1mg/M3 debido a que el polvo derramado/volcado/dispersado es capturado de inmediato.	Nos basamos en la norma internacional OSHA debido a que la legislación nacional no lo contempla (TWA5) / PEL): 15 mg / m3 (Polvo total) 5 mg / m3 (Fracción respirable)	Control efectivo
Polvo orgánico/total en suspensión.	El promedio es de 1.5 Mg/m3 con un máximo de 2.6 Mg/M3. La reducción se debe a que la mayoría de los productos llegan casi sin estos polvos al sector de desguace.	Para reconocer los efectos adversos de la exposición a esta materia particulada no tóxica se establecen y se incluyen en la lista de los valores límites umbrales adoptados una CMP de 10 mg/m3 para las partículas inhalables y de 3 mg/m3 para las respirables.	El control es efectivo



## 5.6. Marco legal en la gestión de RAEE's

En mayo de 2011 el proyecto fue aprobado por la Cámara de Senadores y quedó descartado de la agenda parlamentaria de la Cámara Baja. Cinco meses después, al no ser tratado durante el año legislativo 2012, el proyecto de Ley perdió estado Parlamentario y volvió a "foja cero".

La normativa ambiental nacional y provincial de residuos peligrosos en la Argentina se basa sobre los postulados y clasificaciones dados por el "Convenio de Basilea sobre el control de Movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y otros residuos y su eliminación", segrega entre dos corrientes de residuos:

- Los llamados "desechos peligrosos"
- Los llamados "otros desechos" que son residuos domiciliarios o chatarras o materiales valorizables

¿Cuándo estamos frente a "desechos peligrosos" en el marco del Convenio?:

ARTÍCULO 1	Son "desechos peligrosos"
a)	Los contenidos en el anexo I con características de peligrosidad del anexo III
b)	Los contenidos dentro de la lista a) salvo que se demuestre que no contienen ninguna de las características de peligrosidad del anexo III

c)	Los que aún no estando dentro de la lista a) son definidos por la legislación interna del estado parte como peligrosos
d)	Los que siendo de la Lista b) (Anexo 9 ) contienen cantidades de materiales incluidos en el anexo I de tal entidad que les confiere características de peligrosidad del anexo III (Criterio cuantitativo indeterminado)

Si bien los RAEE no figuran como tales en la Convención de Basilea, sí podemos encontrar regulaciones para sus constituyentes, tales como plaquetas de circuitos impresos, pilas, baterías, vidrios activados, tubos de rayos catódicos, transformadores y las chatarras. Más allá de que la Convención de Basilea específicamente libera o simplifica el movimiento de gran parte de esos desechos, para la autoridad argentina, los incluye con criterio propio como residuos peligrosos.

El caso más paradigmático es que para las plaquetas electrónica adoptó una categoría sometida a control no contemplada por Basilea, como es la Y48. Ello permite a la autoridad de aplicación del Convenio de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos un margen discrecional a la hora de determinar si un residuo a exportarse se constituye como peligroso o no, y en consecuencia si le cabe el procedimiento estipulado por el Convenio o no. En tal sentido, los suele identificar a los mismos dentro de la lista A) como Y48 (desechos sólidos contaminados corriente Y48, que puedan estar contaminados por:

- Y20 Berilio, compuesto de Berilio,
- Y21, Compuestos de Cromo Hexavalente,

- Y22 Cobre, compuestos de Cobre,
  
- Y24, Arsénico, compuestos de Arsénico,
  
- Y25 Selenio, compuesto de Selenio,
  
- Y27 Antimonio, compuestos de Antimonio,
  
- Y29 Mercurio, compuestos de Mercurio,
  
- Y31 Plomo, compuestos de Plomo.

Paralelamente al criterio adoptado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, debe mencionarse que se encuentran en discusión, en el seno del Convenio, normas específicas para aplicarse a los residuos de generación universal dentro de los cuales se encuentran los residuos eléctricos y electrónicos. Por lo tanto, hasta tanto no contemos con una regulación específica resultará indefectible la inscripción en carácter de “operador/exportador” para la exportación de estos residuos, aunque la autoridad de aplicación del país importador o de los países de tránsito no entiendan a tales residuos como peligrosos en los términos del Convenio.

La Ley Nacional N° 24.051 incorporó el Anexo N° I de la Convención de Basilea con las corrientes de RESIDUOS PELIGROSOS, pero no las lista A y B de los anexos VIII y IX, que específicamente cuentan con entradas inequívocas para los RAEE, siendo A1180 considerado residuos peligrosos, mientras que los desechos electrónicos enumerados en la B1110 han sido explícitamente considerados NO PELIGROSOS.

La entrada A1180, *“Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo,*

*cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110)“*

Entrada B1110 *“Montajes eléctricos y electrónicos:*

- *Montajes electrónicos que consistan sólo en metales o aleaciones*
- *Desechos o chatarra de montajes eléctricos o electrónicos (incluidos los circuitos impresos) que no contengan componentes tales como acumuladores y otras baterías incluidas en la lista A, interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos de rayos catódicos u otros vidrios activados ni condensadores de PCB, o no estén contaminados con elementos del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) o de los que esos componentes se hayan extraído hasta el punto de que no muestren ninguna de las características enumeradas en el anexo III.*
- *Montajes eléctricos o electrónicos (incluidos los circuitos impresos, componentes electrónicos y cables) destinados a una reutilización directa, y no al reciclado o a la eliminación final*

En tanto, la Autoridad Nacional Ambiental definió a las pilas y baterías: Y23 e Y29 (pilas secas, Zinc/Carbono, óxido de plata); Y35 (pilas zinc/óxido de manganeso, Zinc/aire, óxido de plata); Y26 e Y35 (baterías de Níquel/Cadmio); Y35 (baterías de Níquel/Hidruro Metálico); e Y42 (Baterías de Ión Litio)

La etapa del circuito de recolección y entrega de los RAEE se registra en la legislación comparada modalidades variadas pero en ningún caso se da a esta etapa el mismo tratamiento que a un residuo peligroso de origen industrial. Bajo el esquema vigente podríamos asimilar esta etapa del circuito al de cualquier residuo domiciliario pero bajo una recolección selectiva que asegure que el residuo de aparatos eléctricos y electrónicos no tenga el mismo destino que un residuo sólido urbano sin características de peligrosidad.

La etapa del desmontaje concentra, en quien lo hace, la actividad selectiva y clasificatoria de residuos peligrosos contenidos en los aparatos eléctricos y electrónicos. Esta tarea puede asimilarse a la generación de residuos peligrosos y bajo el esquema vigente podría perfectamente asignarse el rol de “Generador de residuos peligrosos” a quien desensambla y clasifica los residuos peligrosos para su posterior reciclado o disposición. Aunque como ya mencionamos, no existe hoy en día legislación específica sobre el tratamiento de la basura electrónica en el país.

La preocupación respecto de la gestión de los residuos universales conjuntamente con la necesidad de implementar sistemas de responsabilidad post consumo a determinados sujetos sobre productos que requieren de una gestión diferenciada durante su ciclo de vida y al término de ella se ha constituido como un tema prioritario del MERCOSUR que ha aprobado, con fecha 30 de marzo de 2006 un acuerdo de Ministros de Medio Ambiente sobre Política Mercosur de Gestión Ambiental de Residuos Especiales de Generación Universal y Responsabilidad Post Consumo. Del documento aprobado por los Ministros y cuya elevación al Consejo del Mercado Común del MERCOSUR revestirá el carácter de Decisión MERCOSUR, se deben destacar los siguientes aspectos:

El documento MERCOSUR define a los residuos especiales de generación universal mediante un listado taxativo – pero abierto – y cuya inclusión requiere de determinadas condiciones que la justifiquen. Así dice el artículo 4 del Acuerdo: “ARTICULO 4º – RESIDUOS ESPECIALES DE GENERACIÓN UNIVERSAL: Se considera residuos especiales de generación universal que se encuentre incluido en el ANEXO I, siempre que su generación se efectúe de manera masiva o universal y que por sus consecuencias ambientales, características de peligrosidad, riesgo o potencial efecto nocivo para el ambiente, requieran de una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos.”

Entre los residuos comprendidos en el ANEXO I del documento encontramos:

- Aceites usados vegetales y minerales domésticos
  
- Baterías y pilas
  
- Electro – electrónicos
  
- Envases de biocidas y biocidas fuera de especificación
  
- Luminarias, termómetros, manómetros y otros
  
- Neumáticos usados
  
- Telefonía celular

## 6- ESTUDIO ERGONÓMICO: METODO LEST

Mejorar las condiciones de trabajo implica determinar de forma global condiciones, y cuánto y cómo afectan a la salud del trabajador, cada una y en conjunto, entendiendo por salud “el estado de bienestar completo físico, mental y social” definido por la Organización Mundial de la Salud en 1946. La principal aportación del Método de Análisis de las Condiciones de Trabajo elaborado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix permite cuantificar, y en consecuencia medir, variables que frecuentemente son tratadas de manera muy subjetiva.

El L.E.S.T. pretende ser una herramienta de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada. Hay que señalar también que es un método que no requiere conocimientos especializados para su aplicación y que el personal implicado participe en todas las fases del proceso. Para ello cuenta con una guía de observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos sean independientes de la persona que aplique el método.

La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas en la guía de observación. Los datos referentes a la descripción de la tarea y al cuestionario de empresa, aunque no se valoran, sirven como herramienta de apoyo para la descripción global del puesto observado y para facilitar el análisis y la discusión.

En la toma de medidas se utiliza el siguiente equipo:

- Anemómetro para medir la velocidad del aire.
- termooanemómetro para medir la temperatura seca y húmeda.
- Sonómetro para medir los niveles de ruido
- Luxómetro para medir los niveles de iluminación.
- Cronómetro para medir tiempos de ciclos, de posturas, etc.
- Cinta métrica para medir desplazamientos, alturas, etc.



Figura 6.a) Anemómetro Skywatch Xplorer 1



Figura 6.b) Sonómetro CEM DT-0052



Figura 6.c) Termoanemómetro PROVA AVM 05



Figura 6.d) Luxómetro GREENLEE 93-172



Figura 6.e) Cinta métrica



Figura 6.f) Cronómetro

## 6.1. EVALUACIÓN

### 6.1.1. CARGA FÍSICA

#### a) Carga estática

N°	Postura	Min./H
-	-	-

En lo que respecta a la carga estática, podemos decir que es despreciable, debido a que en ningún momento el trabajador debe sostener la carga por mucho tiempo en la



misma posición; sino más bien que la carga es dinámica, y sucede al trasladarse del vehículo de carga al sitio de almacenamiento, y del mismo al banco de trabajo.

### b) Carga dinámica

Esfuerzo realizado en el lugar de trabajo	
Tipo de esfuerzo realizado	Breve pero repetido
Frecuencia en que se realiza el esfuerzo por hora	Más de 30 veces
Duración total del esfuerzo en Min/H	Entre 30 Seg. Y 1min. por esfuerzo.
Peso de la carga que provoca el esfuerzo en Kilogramos	1 a 2 Kg Promedio
Esfuerzo de aprovisionamiento	
Distancia recorrida transportando carga	1 a 3 metros
Veces por hora que se transportan cargas	Más de 10 veces
Peso transportado en kilogramos	8 a 12 Kg.

En lo que respecta a la carga dinámica, cabe destacar que los esfuerzos realizados son breves pero repetidos, tanto para la manipulación manual de cargas como para el desguace de los artefactos.

Se tomó un promedio de los esfuerzos que se realizan por hora y el mismo fue de 30 por hora. En cuanto al peso de la carga al momento de realizar el desguace, obtuvimos un promedio de entre 1 y 2 kilogramos, debido a que solo se manipulan las herramientas manuales y pequeños componentes; el los componentes más pesados a desarmar se colocan sobre mesa o banco de trabajo. En cambio, en lo que respecta al traslado de cargas, las mismas tienen un peso mayor, de entre 8 y 12 kilogramos en promedio, salvo excepciones especiales de equipos de mayor tamaño que son muy reducidas. La distancia que se trasladan dichas cargas es de 1 a 3 metros, desde el sitio de almacenamiento provisorio al banco de trabajo. Por hora se desarman entre 7 y 10 artefactos, por lo tanto se realizan 10 traslados por hora (tomando el peor de los casos).

## 6.1.2. ENTORNO FÍSICO

### a) Ambiente térmico

Cálculo de la temperatura efectiva	
Velocidad de aire (m/s)	0.5
Temperatura termómetro seco (°C)	18
Temperatura termómetro húmedo (°C)	20

Temperatura efectiva	13°c a 16°c
----------------------	-------------

En lo que respecta al ambiente térmico, primero debemos recolectar información para obtener la temperatura efectiva. Como resultado obtuvimos que la velocidad del aire es de 0,5 metros sobre segundo, la temperatura a termómetro seco es de 18 grados centígrados, la temperatura a termómetro húmedo es de 20 grados centígrados. Tenemos entonces que la temperatura efectiva fluctúa entre los 13 y 16 grados centígrados.

Exposición diaria a la temperatura efectiva	5 Hs. 30' a 7 Hs.
Número de veces que el trabajador sufre cambios de temperatura en la jornada	25 o menos

Debemos agregar también que los trabajadores están expuestos a esta temperatura efectiva de 5hs 30' a 7hs por día y que aproximadamente sufre unas 25 veces el cambio de temperatura en la jornada.

### b) Ambiente luminoso

Nivel de iluminación medido en el puesto de trabajo en lux	De 80 a 200
Nivel general de iluminación del taller o lugar de trabajo en lux	100
Contraste	Medio
Nivel de percepción requerido	Bastante fino
El trabajo se realiza con luz artificial	Permanentemente
Existen fuentes de deslumbramiento	No

En lo que respecta al ambiente luminoso, realizamos las medidas correspondientes sobre el banco de trabajo y sobre todo el área, obteniendo como resultado que el nivel de iluminación promedio en el sector es de 100 lux, el nivel en el puesto de trabajo también es de 100 lux. Encontramos también que existe un contraste medio entre la luminancia de objetos y el fondo. No debemos olvidar que el nivel de percepción requerido para realizar las tareas de desguace es bastante fino, debido al tamaño pequeño de trabas, tornillos y demás dispositivos. Agregamos al estudio que el trabajo se realiza con luz artificial permanente porque aunque existe la presencia de luz natural, la misma no llega al área de trabajo en cantidades suficientes. No existen en el sector fuentes que puedan producir deslumbramiento.

### c) Ruido

Tipo de nivel sonoro al que el	Variable
--------------------------------	----------

trabajador está expuesto	
Intensidad sonora constante medida en dB(A)	Menor a 60
Ruidos impulsivos con intensidad igual o mayor a 85 dB(A)	15 o más al día

En lo que respecta al ruido, procedemos a medir la cantidad de dB(A) que se encuentran en el lugar donde se realiza el desguace, obteniendo como resultado que en ningún momento se superan los 60 dB(A). Lo que si encontramos es la presencia de ruidos de impacto que superan en número los 15 con facilidad; los mismos son producidos por martillazos, golpes de masa, rotura del extremo de los tubos de rayos catódicos, etc.

#### d) Vibraciones

Duración de la exposición a vibraciones	Menor a dos
Carácter de las vibraciones a las que se está expuesto	Poco molestas

En lo que respecta a las vibraciones, no se encuentra ninguna fuente que sea productora de las mismas.

### 6.1.3. CARGA MENTAL

#### a) Presión de tiempos

Tiempo que necesita el trabajador para alcanzar el ritmo que trabaja normalmente	Aproximadamente ½ Hora
Modo de remuneración del trabajador	Saldo a rendimiento a prima colectiva
Existen pausas (sin contar las reglamentarias para bocadillo y comida)	Sin pausas
Trabajo en cadena	Si
Modo de recuperación de los retrasos de trabajo, o si no es necesaria dicha recuperación	Durante el trabajo
El trabajador puede ausentarse del trabajo fuera de las pausas establecidas	Si

Vamos a analizar ahora aspectos que apuntan al tiempo y a la cantidad de movimientos y descansos.

En primera medida vamos a considerar que la mayoría de los movimientos que se realizan en el desguace de artefactos eléctricos y electrónicos son repetitivos.

El trabajador no necesita más que unos pocos minutos para alcanzar el ritmo de trabajo diario, puesto que solo es necesario realizar unos pequeños movimientos de calentamiento de la zona lumbar y de las articulaciones en general.

Aquí consideramos también que la remuneración de los trabajadores se ve afectada por el rendimiento colectivo que alcancen. Esto se debe a que, a mayor cantidad de artefactos desarmados, mayor material reciclable para vender a los centros de reciclaje y por ende, mayor ingreso económico distribuible entre los trabajadores.

En lo que respecta a las pausas, tenemos que decir que no existen pausas predeterminadas en las tareas, salvo para ir al baño o por necesidades específicas. También es importante recalcar que el trabajo se realiza en cadena, puesto que, aunque no es imprescindible la falta de ningún trabajador, la ausencia de uno de los eslabones de la cadena retrasa el cumplimiento de la labor.

### **b) Atención**

Nivel de atención requerido por la tarea	Elevado
Duración del mantenimiento de la atención por hora	De 20 a 40 min.
Importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención	Accidentes ligeros
Frecuencia de los riesgos a los que se enfrenta el trabajador	Permanentemente
Existe posibilidad técnica de hablar en el puesto	Intercambio de palabras
Tiempo que el trabajador puede apartar la vista del trabajo por cada hora	Menos de 15 minutos
Número de máquinas o aparatos a los que debe prestar atención el trabajador	Ninguna máquina
Número medio de señales que producen las máquinas por hora	-
Número de intervenciones que debe realizar el trabajador	-
Duración total del conjunto de las intervenciones por hora	-

Reiteramos entonces que el nivel de atención requerido por la tarea se considera elevado; y agregamos que deben mantener la atención en la tarea cerca de 40 min/hora para evitar accidentes o incidentes. Los trabajadores están expuestos permanentemente al riesgo, siempre y cuando estén realizando tareas de desguace, aunque cabe aclarar que hay artefactos que conllevan más riesgos que otros. Por

último en lo que respecta a este tema, sabemos que no pueden apartar la vista de la tarea por más de 15 min/hora, debido a que esto aumenta la posibilidad de aumentar errores.

### c) Complejidad

Duración media de las operaciones realizadas por el trabajador	De 4 a 8 minutos
Duración del ciclo de trabajo	De 5 a 7 minutos

En cuanto a la complejidad de las tareas, obtenemos como datos que la duración media de las operaciones realizadas por cada trabajador es de 5 minutos, mientras que un ciclo de trabajo dura aproximadamente 7 minutos. Es de decir que se realizan aproximadamente 9 ciclos de trabajo por hora.

## 6.1.4. ASPECTO PSICOSOCIAL

### a) Status social

Tiempo de aprendizaje que requiere el operador antes de ocupar su puesto	Entre 15 y 30 días
Nivel de formación general requerida para ocupar el puesto	Formación técnica en la empresa de al menos 15 días

Analizaremos ahora el aspecto Psicosocial. Primero que nada consideramos que cada trabajador nuevo, necesita entre 15 y 30 días de adiestramiento antes de poder comenzar con sus tareas habituales. Se le proporciona una formación técnica, en donde se le capacita sobre manera correcta de realizar el trabajo y sobre riesgos que las tareas conllevan.

### b) Iniciativa

El operador puede organizar su trabajo, alterando el orden en que realiza las operaciones	Si
Posibilidad del trabajador de cambiar el ritmo de trabajo	Posibilidad de adelantarse
Posibilidad de adelantarse	Aprox. 15 Min/hora
El trabajador controla el buen acabado del producto	Si
El trabajador puede corregir, el mismo, errores e imperfecciones	Si
Definición de la norma de calidad	Muy estricta definida por servicio especializado

Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto	Casi total
Posibilidad de errores y su repercusión	Posibilidad de errores con repercusión media
Intervención en caso de incidentes	Incidente menor, otro trabajador
El trabajador interviene en la regulación de la maquinaria	Trabajador

A pesar de que el trabajo se realiza en cadena, es posible que los trabajadores alteren el orden en que realizan sus tareas, siempre coordinando para que el ciclo de trabajo se complete. Los operarios pueden adelantar sus tareas, aproximadamente unos 15 minutos por hora.

Cada trabajador es totalmente responsable de controlar el buen acabado de sus productos, asegurándose de cumplir con los estándares necesarios de calidad. Es fundamental que cada material reciclable y peligroso quede perfectamente separado de otros y que estén clasificados de manera adecuada, puesto que cada componente tiene un destino específico y no son aceptadas las mezclas de materiales (por ejemplo, el plástico a reciclar no puede tener ningún componente metálico).

En caso de incidente, es un compañero el que debe intervenir, ya sea para aplicar primeros auxilios o comunicarse con un servicio de emergencia.

### c) Comunicación con los demás trabajadores

Número de personas en un radio de 6 metros	De 3 a 9
Normativa relativa al derecho a hablar	Algunas palabras
Necesidad de intercambio verbal	Intercambios poco frecuentes
Existencia de expresión obrera organizada	No hay delegados en el sector

Cada trabajador tiene otros 4 compañeros en un radio de 6 metros, puesto que el 90% del tiempo trabajan todos en el mismo sector, realizando conjuntamente la misma tarea. Los operarios pueden hablar entre sí pero controladamente, debido a que si se genera demasiada distracción aumenta el riesgo de cometer errores de cualquier índole. Además hay que aclarar que no existe necesidad de intercambio frecuente de palabras. Cabe destacar también que no existe delegado gremial dentro del sector.

### d) Relación con el mando

Frecuencia de las ordenes de los mandos a lo largo de la jornada	Consignas al comienzo y a petición del trabajo
Número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de	Menos de 10

mando	
Intensidad de control jerárquico. Alejamiento físico temporal del mando	Gran proximidad
Dependencia de puestos de categoría superior	Dependencia de un solo puesto

En lo que respecta a órdenes y comunicación con mandos superiores, podemos decir que las consignas de trabajo se dan al comienzo de la jornada laboral y son acordes al trabajo que debe realizarse en el día. En lo que respecta a Tecnoplanta, todos los sectores dependen de un solo mando, el cual tiene gran proximidad con cada tarea realizada, por lo tanto podemos decir que en el sector de desguace, todos los trabajadores dependen de una sola persona que se encarga de dar órdenes y organizar el trabajo.

### 6.1.5. TIEMPOS DE TRABAJO

#### a) Cantidad y organización del tiempo de trabajo

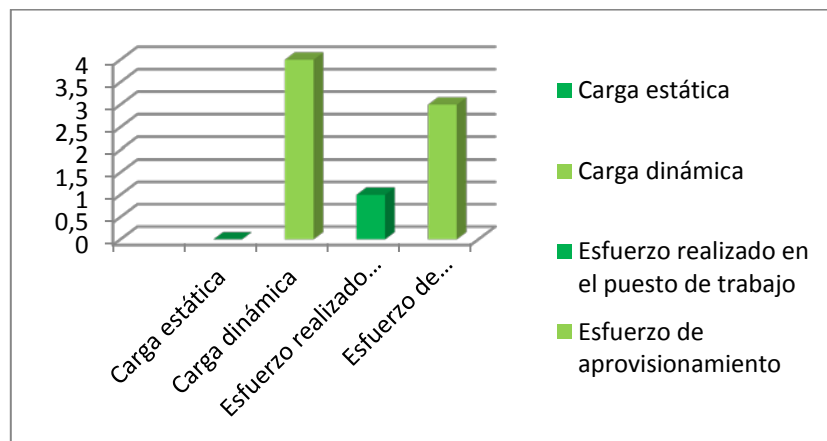
Duración semanal del trabajo en horas	De 35 a 41
Tipo de horario que sigue el trabajador	Normal
Posibilidad del trabajador de rechazar las horas extraordinarias	Posibilidad casi total de rechazarlas
Retrasos horarios	Tolerados
Posibilidad del trabajador de fijar momento y duración de las pausas	Posibilidad de fijar el momento
En relación con el final de trabajo. Posibilidades ofrecidas al trabajador	Posibilidad de acabar antes y abandonar su puesto hasta 15 minutos antes
Tiempo de descanso en el puesto	Imposible tomar descanso en caso de incidente

En cuanto a la cantidad y organización del tiempo de trabajo, podemos decir que la jornada que se realiza es de 36 horas semanales de trabajo diurno, en donde cada trabajador tiene casi total posibilidad de aceptar o rechazar horas extras (salvo alguna necesidad de urgencia), los retrasos son tolerados y en caso de necesitar una pausa por alguna cuestión específica puede hacerlo. Los operarios tienen la posibilidad de adelantar su trabajo, acabar antes y abandonar su puesto de trabajo hasta 15 minutos antes. En caso de suceder incidente, es muy probable que los trabajadores deban cooperar para solucionar el problema inmediatamente (por ejemplo una dispersión de tóner por el ambiente de trabajo).

## 6.2. VALORES OBTENIDOS

### a) Carga física

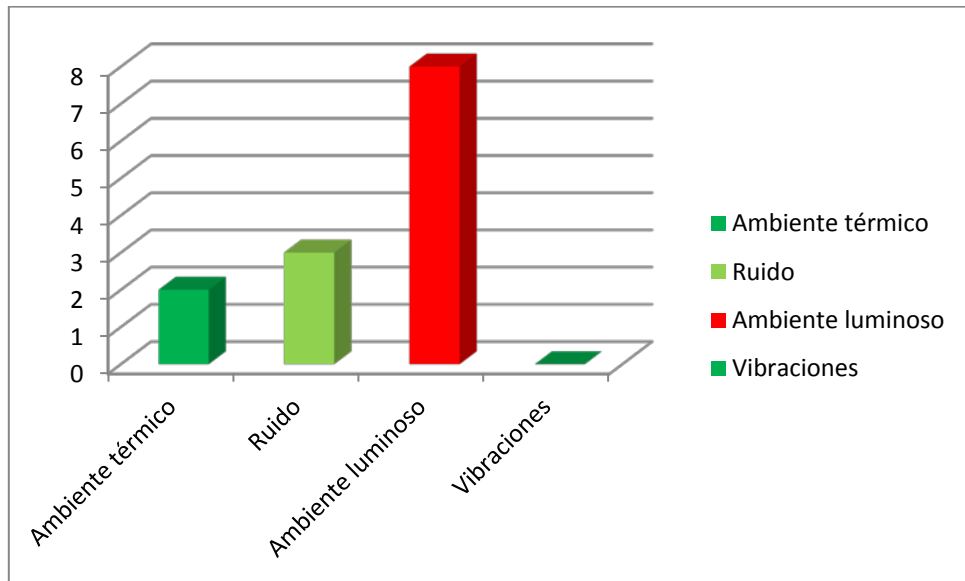
<b>CARGA FÍSICA</b>	<b>3</b>
Carga estática	0
Carga dinámica	4
Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo	1
Esfuerzo de aprovisionamiento	3



### b) Entorno físico

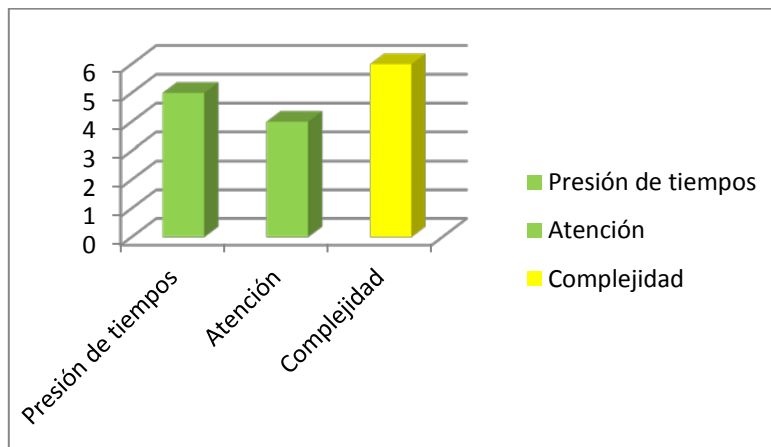
<b>ENTORNO FÍSICO</b>	<b>4</b>
Ambiente térmico	2
Valoración del ambiente	2
Variaciones en la jornada	0
Ruido	3
Valoración del ruido	0
Índice compuesto de exposición al ruido	0
Nivel de intensidad sonora equivalente	Menor a 65 Db(A)
Ruidos impulsivos	3
Ambiente luminoso	8
Niveles de iluminación y contraste	6
Existencia de iluminación natural	2
Existencia de deslumbramientos	0
Diferencia de iluminación puesto/entorno	0
Vibraciones	0





**c) Carga mental**

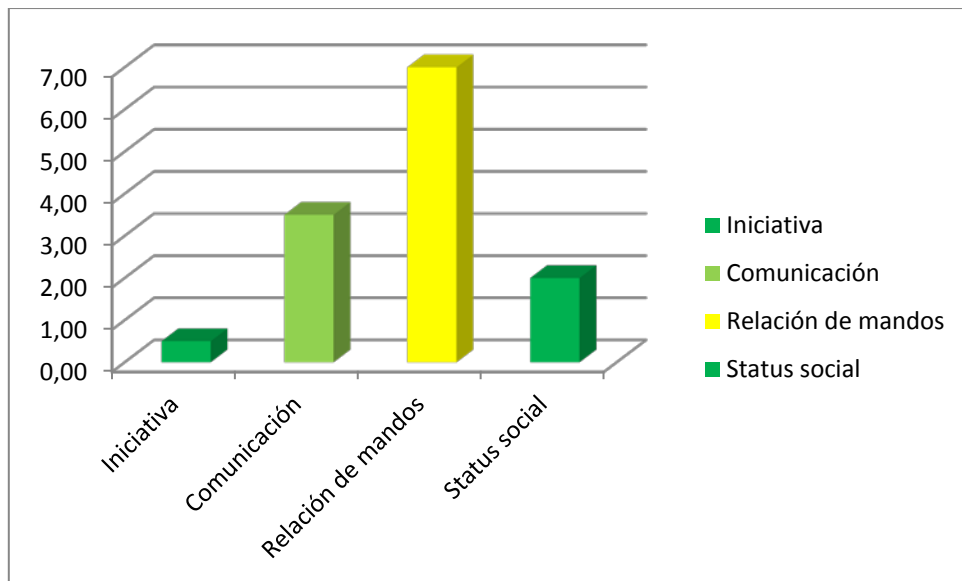
<b>CARGA MENTAL</b>	<b>5</b>
Presión de tiempos	5
Atención	4
Complejidad	6



**d) Aspectos psicosociales**

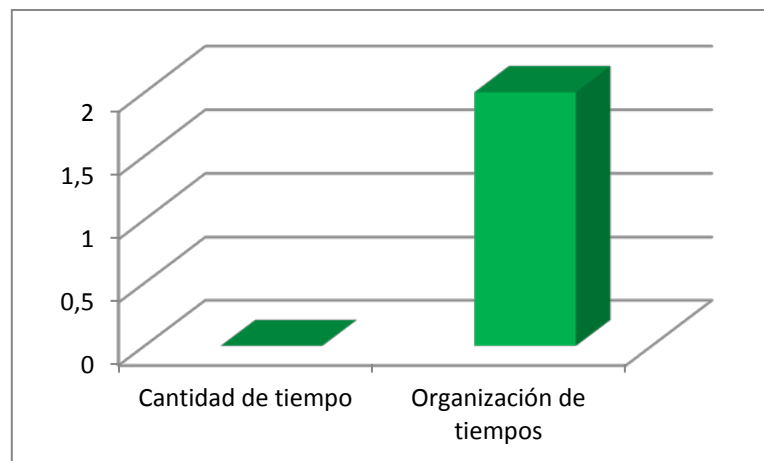
<b>ASPECTOS PSICOSOCIALES</b>	<b>3,25</b>
Iniciativa	0.5
Comunicación	3.5
Relación de mandos	7

Status social	2
---------------	---



### e) Tiempos de trabajo

TIEMPOS DE TRABAJO	1
Cantidad de tiempo	0
Organización de tiempos	2

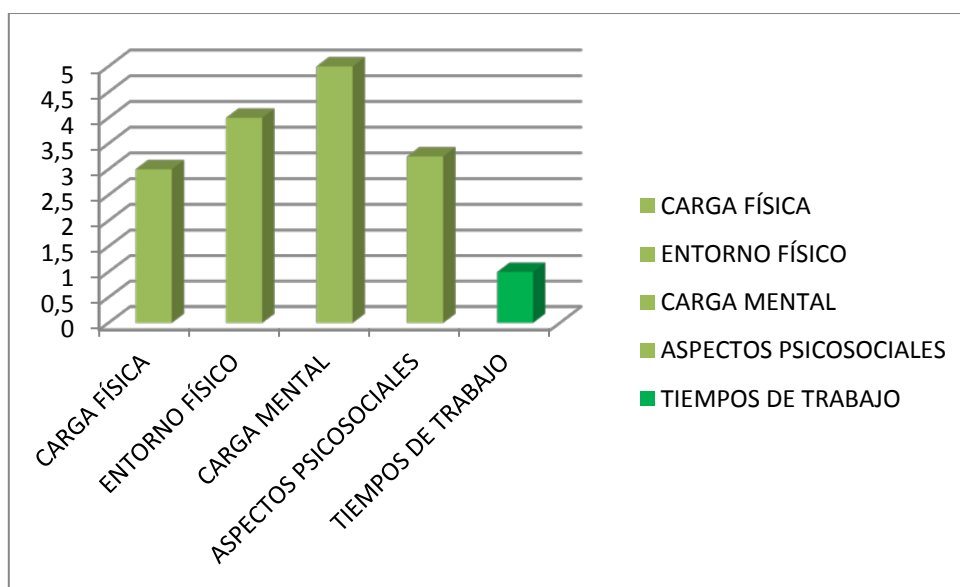


### 6.2.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Color	Explicación
0,1,2	Situación satisfactoria
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más

	comodidad al trabajador
6,7	Molestias ligeras. Existe riesgo de fatiga
8,9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad

CARGA FÍSICA	3
ENTORNO FÍSICO	4
CARGA MENTAL	5
ASPECTOS PSICOSOCIALES	3,25
TIEMPOS DE TRABAJO	1



### 6.3. PLAN DE MEJORA

#### a) CARGA FÍSICA

Como no existen situaciones importantes de carga estática, vamos a concentrarnos en mejorar la situación de la carga dinámica.

Para aliviar los pesos que deben trasladarse, tanto desde la descarga al almacenamiento, como del almacenamiento al área de desguace, se consiguieron carros de cargas. Estos, no solo disminuyen en gran medida el esfuerzo que deben realizar los operarios, puesto que solamente deben colocar sobre el carro y luego retirar la carga; sino que también, al poder trasladarse varias cargas sobre el carro a la vez, disminuye el tiempo de aprovisionamiento, pudiendo mover más piezas en menos tiempo.

Además se refuerzan las capacitaciones brindadas a los trabajadores sobre levantamiento manual de cargas, y se les sugiere una serie de ejercicios de precalentamiento, antes de comenzar con su actividad.

EJERCICIOS DE MOVILIDAD ARTICULAR O PRECALENTAMIENTO (Cuello, Hombro, Muñeca, Cadera, Rodilla, Tobillo)							
EJERCICIO	DIBUJO	EJERCICIO	DIBUJO	EJERCICIO	DIBUJO	EJERCICIO	DIBUJO
Ejecuto movimientos de cabeza arriba y abajo flexionando y extensionando el cuello.		Desarrollo movimientos de cabeza realizando circunducciones al cuello.		Ejecuto movimientos de hombros hacia adelante, movimientos hacia atrás.		Desarrollo movimientos de Circunducción de brazos en extensión hacia adelante y hacia atrás.	
Realizo flexiones y extensiones de codos.		Realizo flexiones dorsales y flexiones palmares y Abducciones y Aducciones de muñecas.		Realizo movimientos rotativos de tronco hacia un lado, luego hacia el otro.		Ejecuto inclinaciones laterales del tronco, pasando una mano sobre la cabeza, la otra pasa por el frente del abdomen.	
Realizo elevaciones adelante y atrás con una pierna, luego con la otra.		Realizo circunducciones de cadera, primero con una pierna, luego con la otra.		Realizo Giros de rodillas con las manos en ellas y con piernas un poco flexionadas.		Ejecuto rotaciones internas y rotaciones externas para cada tobillo, con apoyo en la punta de pie.	

Figura 6.3. a) Cuadro de ejercicios de movilidad articular o precalentamiento

## b) ENTORNO FÍSICO

En lo que respecta al entorno físico, debemos concentrarnos en el ambiente luminoso, dado que no existen mayores complicaciones en lo que son ruidos, vibraciones y ambiente térmico.

Para mejorar la condición de iluminación, se procedió a instalar lámparas focales en el banco de trabajo. Dichas lámparas, cuentan con focos reflectores Philips de bajo consumo, de 23 Watts y son regulables, lo que proporciona comodidad y una amplitud de posibilidades para el operario, según sus requerimientos. Estos focos tienen una potencia de 950 lumen. La medición realizada sobre los artefactos, con la lámpara encendida fue de 425.LUX, lo que permite ver cómodamente los pequeños detalles. El inconveniente que se genera ahora es que la diferencia de iluminación entre el banco de trabajo y el resto del área puede llegar a producir trastornos en los operarios. Como respuesta a este riesgo residual, se colocaron dos lámparas adicionales, que apuntan una a cada extremo del banco, con focos de 42 Watts de bajo consumo, que apuntan a equilibrar la iluminación focalizada con la general del sector. Estos focos tienen un flujo de 2000 lumen.

Esta medida, genera una iluminación de 330 Lux en el área de trabajo, lo que resuelve el problema generado con la primera medida de control.



Figuras 6.3. b) Lámpara de bajo consumo de 23W y Lámpara espiral de bajo consumo de 42W

### **c) CARGA MENTAL**

En cuanto a la carga mental, podemos mejorar las condiciones referentes a la presión de tiempos y a la atención, puesto que es muy difícil disminuir los ciclos de trabajos mediante alguna medida externa. De todas maneras, atacando este último riesgo, lo que se hizo fue adiestrar a cada operario en el desguace de artefactos específicos para que el tiempo que tarde en desarmarlo se reduzca (por ejemplo, uno desguace solo impresoras, el otro, solo monitores y Cpu, etc.). De esta manera, si bien la complejidad es la misma, para el operario capacitado le resulta un trabajo mucho más sencillo. Para mejorar la presión de tiempos, se tomaron dos medidas. La primera fue conseguir para los operarios un sueldo fijo, independientemente de la producción que produzcan, aunque siguen recibiendo premios por la misma. La segunda medida, fue establecer cuatro pausas en el día de diez minutos cada una. Esta medida también favorece a mejorar las condiciones de atención, puesto que los operarios pueden intercambiar más palabras y el tiempo en que deben atender a las tareas disminuye.

### **d) ASPECTOS PSICOSOCIALES**

En lo que respecta a aspectos psicosociales, si bien, ya se obtuvieron beneficios con las medidas adoptadas anteriormente, se apuntó directamente a mejorar la relación con los mandos. Para ello, se sugirió que la persona a cargo de la institución, delegue parte de la supervisión a uno de los empleados para que guíe al resto y no esté tan encima de las tareas, controlando él mismo. Así mismo, se estableció un sistema de reuniones de cinco minutos, antes de comenzar cada día, para que conjuntamente los operarios con el encargado, debatan sobre las tareas a realizar en el día.

### **e) TIEMPOS DE TRABAJO**

En lo que respecta a tiempos de trabajo, no se considera necesario tomar ninguna medida adicional.

## **6.4. SEGUIMIENTO**

Ahora vamos a reanalizar aquellos aspectos en los cuales se han aplicado medidas de control para ver si fueron efectivas, si no produjeron cambios, o si bien, generaron algún problema adicional.

### **6.4.1. CARGA FÍSICA**

#### **a) Carga dinámica**

Esfuerzo realizado en el lugar de trabajo	
---	--

Tipo de esfuerzo realizado	Breve pero repetido
Frecuencia en que se realiza el esfuerzo por hora	Más de 30 veces
Duración total del esfuerzo en Min/H	Entre 30 Seg. Y 1min. por esfuerzo.
Peso de la carga que provoca el esfuerzo en Kilogramos	1 a 2 Kg Promedio
Esfuerzo de aprovisionamiento	
Distancia recorrida transportando carga	1 a 3 metros
Veces por hora que se transportan cargas	De 2 a 3 veces
Peso transportado en kilogramos	2 a 5 Kg.

Luego de haber aplicado las medidas de control, notamos dos grande cambios en el tiempo de aprovisionamiento. Por un lado, las veces por hora en la que se transportan cargas disminuye ampliamente, puesto que se trasladan muchas más cargas a la vez. Por otro lado, si bien el peso real a trasladar es mucho mayor, la fuerza que debe realizar el operador a transportarlo es mucho menor, por lo tanto el peso que siente disminuye también gracias a las ruedas y la estructura del carro.

<b>CARGA FÍSICA</b>	<b>2</b>
Carga estática	0
Carga dinámica	2
Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo	1
Esfuerzo de aprovisionamiento	2

#### 6.4.2. ENTORNO FÍSICO

##### a) Ambiente luminoso

Nivel de iluminación medido en el puesto de trabajo en lux	De 400 a 600
Nivel general de iluminación del taller o lugar de trabajo en lux	350
Contraste	Medio
Nivel de percepción requerido	Bastante fino
El trabajo se realiza con luz artificial	Permanentemente
Existen fuentes de deslumbramiento	No

Luego de haber aplicado las medidas de control, tenemos ahora que, tanto la iluminación en el banco de trabajo, como la general en el sector han aumentado considerablemente. Esto permite que los trabajadores fueren menos la vista al trabajar con los detalles sobre los artefactos. Tuvo que aumentarse la iluminación general para no generar cambios grandes de contraste, cuando el operario no esté fijando su vista en el banco. Las lámparas no generan deslumbramiento, salvo que el operario se quede mirándola fijamente por un tiempo prolongado, lo cual, no puede suceder accidentalmente por la posición que tienen sobre el banco.

<b>ENTORNO FÍSICO</b>	<b>3</b>
Ambiente térmico	2
Valoración del ambiente	2
Variaciones en la jornada	0
Ruido	3
Valoración del ruido	0
Índice compuesto de exposición al ruido	0
Nivel de intensidad sonora equivalente	Menor a 65 Db(A)
Ruidos impulsivos	3
Ambiente luminoso	2
Niveles de iluminación y contraste	2
Existencia de iluminación natural	2
Existencia de deslumbramientos	0
Diferencia de iluminación puesto/entorno	0

#### 6.4.3. CARGA MENTAL

##### a) Presión de tiempos

Tiempo que necesita el trabajador para alcanzar el ritmo que trabaja normalmente	Aproximadamente ½ Hora
Modo de remuneración del trabajador	Remuneración fija
Existen pausas (sin contar las reglamentarias para bocadillo y comida)	Más de dos
Trabajo en cadena	Si
Modo de recuperación de los retrasos de trabajo, o si no es	Durante el trabajo

necesaria dicha recuperación	
El trabajador puede ausentarse del trabajo fuera de las pausas establecidas	Si

Tenemos ahora que los trabajadores reciben una remuneración fija, lo cual de alguna manera, no los obliga a producir más apresuradamente. Por otro lado, se les proporcionó a los empleados cuatro pausas de 10 min. cada una, además de la del almuerzo, lo cual, ayuda a distender bastante las tensiones acumuladas.

### b) Atención

Nivel de atención requerido por la tarea	Elevado
Duración del mantenimiento de la atención por hora	De 15 a 30 min.
Importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención	Accidentes ligeros
Frecuencia de los riesgos a los que se enfrenta el trabajador	Permanentemente
Existe posibilidad técnica de hablar en el puesto	Intercambio frecuente
Tiempo que el trabajador puede apartar la vista del trabajo por cada hora	Menos de 15 minutos
Número de máquinas o aparatos a los que debe prestar atención el trabajador	Ninguna máquina
Número medio de señales que producen las máquinas por hora	-
Número de intervenciones que debe realizar el trabajador	-
Duración total del conjunto de las intervenciones por hora	-

Con las medidas aplicadas sobre la atención en el puesto de trabajo se observan dos mejoras. Por un lado, al tener un régimen amplio de pausas, la organización del trabajo se modifica levemente y por ende, ahora deben prestar atención por menos tiempo, puesto que tienen mayor tiempo de descanso. Por otro lado, esto también favorece a que se genere un mayor intercambio de palabras entre los operarios.



### c) Complejidad

Duración media de las operaciones realizadas por el trabajador	De 3 a 7 minutos
Duración del ciclo de trabajo	De 4 a 6 minutos

En cuanto a la complejidad de las tareas, se observa que se redujeron la duración media de las operaciones y que el ciclo de trabajo fue acortado, todo esto debido a que cada trabajador está mejor adiestrado en una tarea específica. La desventaja que esto puede traer a largo plazo es la monotonía en el puesto y un esfuerzo repetitivo, cuestiones que serán evaluadas a corto plazo.

<b>CARGA MENTAL</b>	<b>3</b>
Presión de tiempos	3
Atención	3
Complejidad	4

#### 6.4.4. ASPECTO PSICOSOCIAL

##### a) Comunicación con los demás trabajadores

Número de personas en un radio de 6 metros	De 3 a 9
Normativa relativa al derecho a hablar	Palabras frecuentes
Necesidad de intercambio verbal	Intercambios poco frecuentes
Existencia de expresión obrera organizada	No hay delegados en el sector

Como se mencionó anteriormente, con las medidas aplicadas, el intercambio de palabras entre los trabajadores se vio favorecido ampliamente.

##### b) Relación con el mando

Frecuencia de las ordenes de los mandos a lo largo de la jornada	Consignas al comienzo y a petición del trabajador
Número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando	Menos de 10

Intensidad de control jerárquico. Alejamiento físico temporal del mando	Proximidad media.
Dependencia de puestos de categoría superior	Dependencia de un solo puesto

En lo que respecta a órdenes y comunicación con mandos superiores, se observan dos beneficios. El primero es que el trabajador tiene mayor decisión en las tareas a realizar en el día, salvo días en donde sea de urgente necesidad realizar tareas específicas. Por otro lado, al dejar un compañero responsable en el sector y al alejarse el control jerárquico en intervalos de tiempo prolongado del puesto de trabajo, se produce mucha menos tensión en los trabajadores, pues aumenta así su confianza y pierden el temor de cometer errores por una aproximación excesiva del superior.

<b>ASPECTOS PSICOSOCIALES</b>	<b>2.25</b>
Iniciativa	0.5
Comunicación	2
Relación de mandos	3
Status social	2

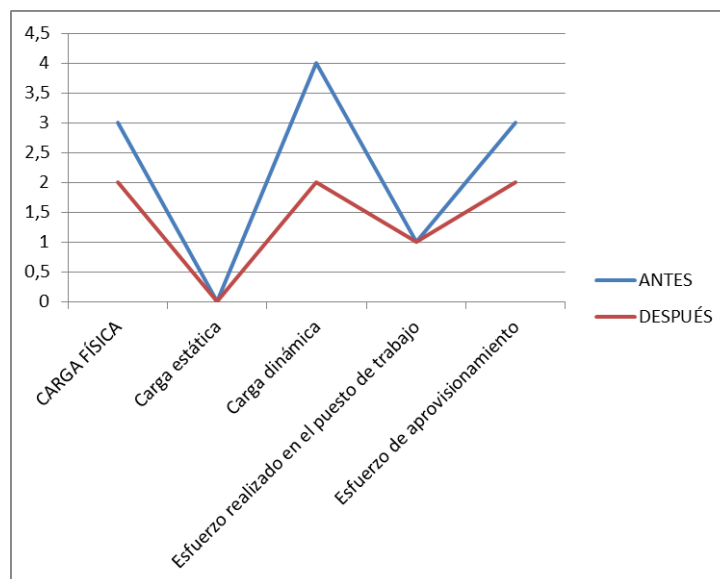


Figura 6.4. Banco de trabajo ergonómico para desguace y curso de reparación

## 6.5. MEJORAS OBTENIDAS

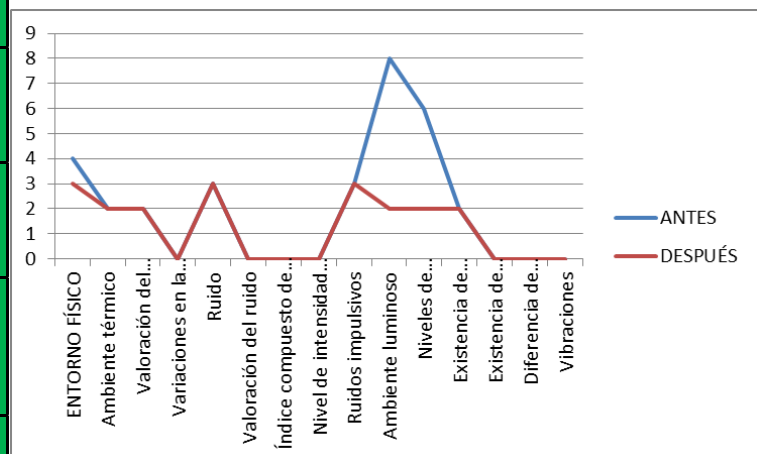
### a) CARGA FÍSICA

	ANTES	DESPUÉS
CARGA FÍSICA	3	2
Carga estática	0	0
Carga dinámica	4	2
Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo	1	1
Esfuerzo de aprovisionamiento	3	2



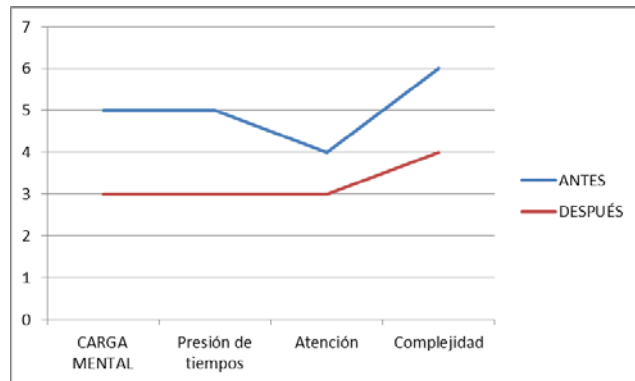
### b) ENTORNO FÍSICO

	ANTES	DESPUÉS
ENTORNO FÍSICO	4	3
Ambiente térmico	2	2
Valoración del ambiente	2	2
Variaciones en la jornada	0	0
Ruido	3	3
Valoración del ruido	0	0
Índice compuesto de exposición al ruido	0	0
Nivel de intensidad sonora equivalente	Menor a 65 Db(A)	Menor a 65 Db(A)
Ruidos impulsivos	3	3
Ambiente luminoso	8	2
Niveles de iluminación y contraste	6	2
Existencia de iluminación natural	2	2
Existencia de deslumbramientos	0	0
Diferencia de iluminación puesto/entorno	0	0
Vibraciones	0	0



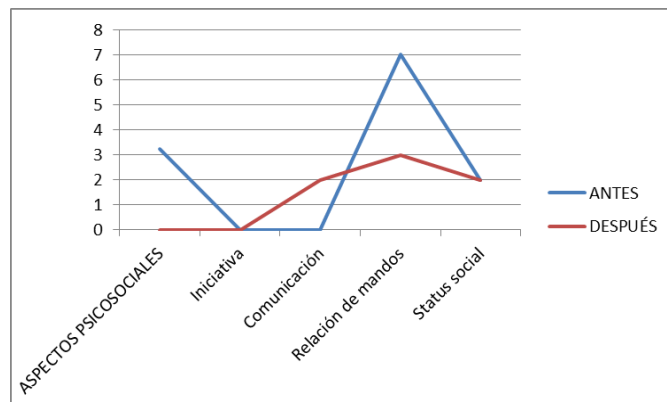
**c) CARGA MENTAL**

	ANTES	DESPUÉS
CARGA MENTAL	5	3
Presión de tiempos	5	3
Atención	4	3
Complejidad	6	4



**d) ASPECTOS PSICOSOCIALES**

	ANTES	DESPUÉS
ASPECTOS PSICOSOCIALES	3,25	2,25
Iniciativa	0,5	0,5
Comunicación	3,5	2
Relación de mandos	7	3
Status social	2	2



## 7. ESTUDIO DE CARGA DE FUEGO

### 7.1. Introducción legislativa

Es fundamental realizar la carga de fuego del sector para calcular por un lado, los medios adecuados y necesarios de equipos de extinción de incendio necesarios; y por el otro, para asegurar que el personal de bomberos tenga conocimiento de lo que va a encontrarse estimativamente, si llegase tener que actuar ante una emergencia (Incendio de los depósitos o local completo).

De acuerdo al Decreto Reglamentario 351/79 (Anexo VII, Capítulo 18) de la Ley 19.587, la carga de fuego es el peso de madera por unidad de superficie ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

$$Q = \frac{M_i \times C_i + \dots + M_n \times C_n}{S}$$

Q= Carga de fuego ( $\text{Kcal}/\text{m}^2$ ).

$M_i$ = Masa total en Kg., del material combustible.

$C_i$ = Poder calorífico del mismo en  $\text{Kcal}/\text{Kg}$ .

S= Superficie del local en  $\text{m}^2$ .

La carga de fuego equivalente en kilogramos de madera/ $\text{m}^2$  será:

$$Q = \frac{M_i \times C_i + \dots + M_n \times C_n}{4.400 \times S}$$

El mismo Decreto Reglamentario establece como patrón de referencia el poder calorífico de la madera igual a 18.41 MJ/Kg. aproximadamente igual a 4.400 Kcal/Kg.

Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendios

De acuerdo a la legislación ya mencionada, la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo y de la "carga de fuego" de acuerdo a los siguientes cuadros:

**7.1.1. Cuadro de Riesgo, según clasificación de materiales y actividad**

Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales Según su Combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	—	—	—
Comercial 1 Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	—	—	—

**Notas:**

Riesgo 1= Explosivo

Riesgo 2= Inflamable

Riesgo 3= Muy Combustible

Riesgo 4= Combustible

Riesgo 5= Poco Combustible

Riesgo 6= Incombustible

Riesgo 7= Refractarios

N.P.= No permitido

El riesgo 1 "Explosivo se considera solamente como fuente de ignición.

**a) Cuadro de Elementos estructurales**

<b>Carga de Fuego</b>	<b>Riesgo</b>
-----------------------	---------------

	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup>	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup>	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup>	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	—	F 180	F 180	F 120	F 90

**b) Cuadro de Elementos constructivos**

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	—	NP	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup>	—	NP	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup>	—	NP	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup>	—	NP	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	—	NP	NP	F 180	F 120

**Nota:** N.P. = No permitido

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible, para relaciones menores como "combustible". Se exceptúa de este criterio a aquellos productos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán "muy combustibles", por ejemplo el algodón y otros.

Como alternativa del criterio de calificación de los materiales o productos en "muy combustibles" o "combustibles" y para tener en cuenta el estado de subdivisión en que se pueden encontrar los materiales sólidos, podrá recurrirse a la determinación de la velocidad de combustión de los mismos, relacionándola con la del combustible normalizado (madera apilada, densidad).



### 7.1.2. Medios de escape

#### Ancho de pasillos, corredores y escaleras

El ancho total mínimo, la posición y el número de salidas y corredores, se determinará en función del factor de ocupación del edificio y de una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida.

El ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que tendrán 0,55 m. cada una, para las dos primeras y 0,45 m. para las siguientes, para edificios nuevos. Para edificios existentes, donde resulten imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores, de acuerdo al siguiente cuadro:

<b>ANCHO MINIMO PERMITIDO</b>		
Unidades	Edificios Nuevos	Edificios Existentes
2 unidades	1,10 m.	0,96 m.
3 unidades	1,55 m.	1,45 m.
4 unidades	2,00 m.	1,85 m.
5 unidades	2,45 m.	2,30 m.
6 unidades	2,90 m.	2,80 m.

El ancho mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida.

En todos los casos, el ancho se medirá entre zócalos.

El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula:  $n = N/100$ , donde N: número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación). Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondearán a la unidad por exceso.

### 7.1.3. Factor de ocupación

A los efectos del cálculo del factor de ocupación, se establecen los valores de X.

USO	x en m <sup>2</sup>
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile	1

b) Edificios educacionales, templos	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas de patinaje, refugios nocturnos de caridad	5
e) Edificio de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales, el numero de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelos, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

A menos que la distancia máxima del recorrido o cualquier otra circunstancia haga necesario un número adicional de medios de escape y de escaleras independientes, la cantidad de estos elementos se determinará de acuerdo a las siguientes reglas.

Cuando por cálculo, corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape.

Cuando por cálculo, corresponda cuatro o más unidades de ancho de salida, el número de medios de escape y de escaleras independientes se obtendrá por la expresión:

$$(n+1)/4$$

Las fracciones iguales o mayores de 0,50 se redondearán a la unidad siguiente.

#### 7.1.4. Potencial extintor

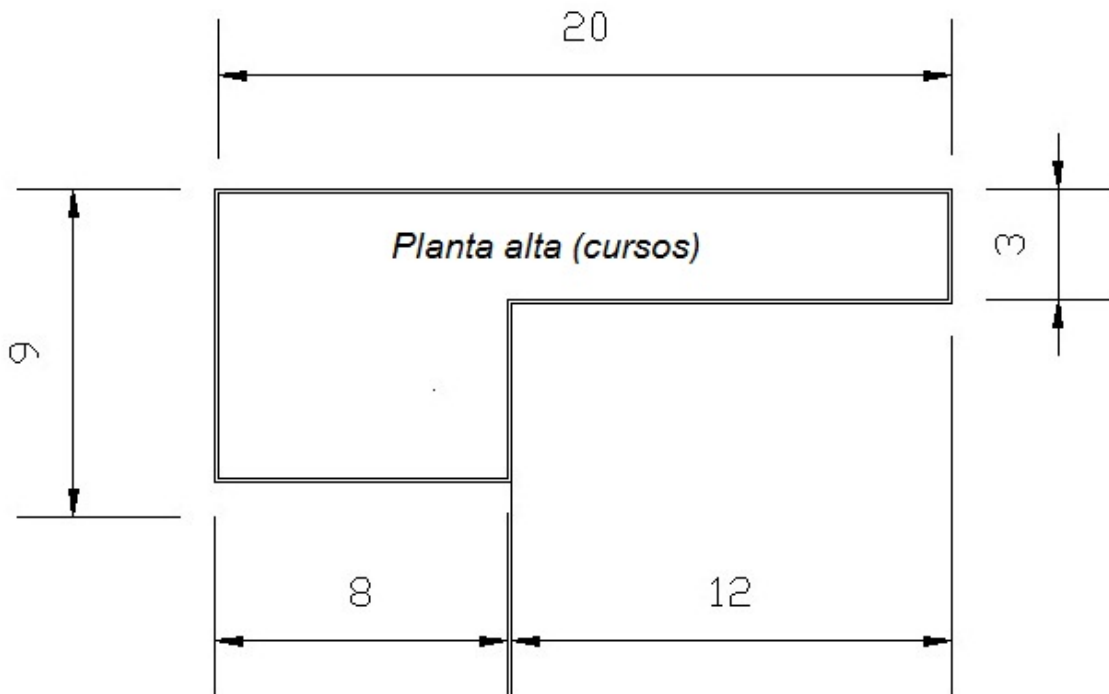
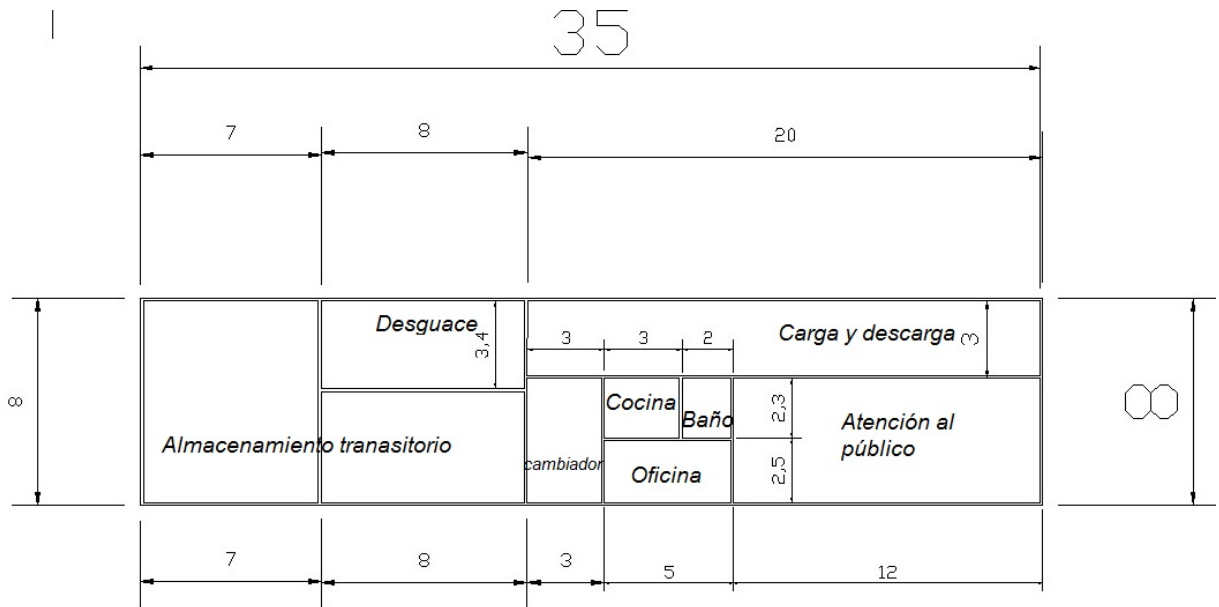
El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la tabla A.

<b>TABLA A</b>					
<b>CARGA DE FUEGO</b>	<b>RIESGO</b>				
	<b>Riesgo 1</b>	<b>Riesgo 2</b>	<b>Riesgo 3</b>	<b>Riesgo 4</b>	<b>Riesgo 5</b>
	<b>Explos.</b>	<b>Inflam.</b>	<b>Muy Comb.</b>	<b>Comb.</b>	<b>Por comb.</b>
hasta 15kg/m <sup>2</sup>	--	--	1 A	1 A	1 A
16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	--	2 A	1 A	1 A
31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	--	3 A	2 A	1 A
61 a 100kg/m <sup>2</sup>	--	--	6 A	4 A	3 A
> 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la tabla B, exceptuando fuegos líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.

<b>TABLA B</b>					
<b>CARGA DE FUEGO</b>	<b>RIESGO</b>				
	<b>Riesgo 1</b>	<b>Riesgo 2</b>	<b>Riesgo 3</b>	<b>Riesgo 4</b>	<b>Riesgo 5</b>
	<b>Explos.</b>	<b>Inflam.</b>	<b>Muy Comb.</b>	<b>Comb.</b>	<b>Por comb.</b>
hasta 15kg/m <sup>2</sup>	--	6 B	4 B	--	--
16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	8 B	6 B	--	--
31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	10 B	8 B	--	--
61 a 100kg/m <sup>2</sup>	--	20 B	10 B	--	--
> 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

### 7.2. Croquis completo de sectores:



### 7.3. Desarrollo de carga de fuego

#### SECTOR: Atención al público

Superficie: 60 m<sup>2</sup>.

Materiales combustibles/ cantidad de calor total.

MATERIALES	PESO (Kg.)	PODER CALÓRICO	CALOR TOTAL (Kcal)
Telas (cortinas, banderas, etc.)	300	4000	1.200.000
Papel (libros, formularios)	1500	4000	6.000.000
Cartón (principalmente de cajas)	200	4000	8.000.000
Madera (estanterías, mobiliario, etc.)	2000	4400	8.800.000
PVC (computadoras, monitores, etc.)	150	4000	600.000
<b>Total</b>			<b>24.600.000</b>

Nota: La gran cantidad de cartón se debe a que se almacenan en este sector todas las cajas (desarmadas y apiladas).

#### Peso equivalente en madera:

$$P.m. = \frac{\text{Calorías totales}}{\text{Cal. de la madera}}$$

$$P.m. = \frac{24.600.000 \text{ Cal}}{4.400 \text{ Cal/Kg}} = 5.591 \text{ Kg.}$$

#### Carga de fuego del sector de atención al público:

$$Q.f.: \frac{5.591 \text{ Kg}}{60 \text{ m}^2} = 93.2 \text{ Kg/m}^2$$

#### Cálculo del potencial extintor:

De acuerdo con los cálculos efectuados se obtiene que la carga de fuego es 93.2 Kg/m<sup>2</sup>, siendo el riesgo Tipo 3 (R3: Muy combustible). El sector tiene predominantemente un fuego clase A, por lo que debe dotarse de extintores con un potencial extintor de por lo menos 6 A.

**Cantidad y tipo de extintores según superficie:**

Sup del sector =  $\frac{60 \text{ m}^2}{200 \text{ m}^2} = 0.3$  extintores necesarios: 1

En el sector se encuentran instalados 3 extintores ABC de 10 KG, ubicados uno en cada extremo de la sala (uno al lado de los cartones).

**Cálculo y verificación de la resistencia al fuego y características constructivas:**

Siendo la carga de fuego 27.45 Kg/m<sup>2</sup> y el riesgo Tipo 3, ello implica F120 elementos estructurales y F180 elementos constructivos, resistencia al fuego sin sufrir daños importantes durante 120 y 180 minutos. Siendo las paredes, construidas con ladrillos de 30 cm de espesor (F120 y F180), cumple con la reglamentación; pero sienten los elementos constructivos (columnas y vigas) recubiertos con un espesor de 3 Cm no cumple con la reglamentación (F90). Por lo tanto deberán tomarse los sectores de administración, carga y descarga, baño, cocina, cambiador y planta alta, como un solo sector, puesto que si se produjera un incendio en uno de los extremos del edificio, el fuego, la temperatura y los humos circularían hacia los demás sectores y la cantidad de combustible a quemar sería la total de todos los de los sectores aledaños. Por lo tanto, antes de seguir avanzando, realizaremos una carga de fuego general para los sectores mencionados y luego una carga de fuego para el almacenamiento y para el sector de desguace.

**SECTOR: Carga y descarga**

Superficie: 60 m<sup>2</sup>.

Materiales combustibles/ cantidad de calor total.

MATERIALES	PESO (Kg.)	PODER CALÓRICO	CALOR TOTAL (Kcal)
Metal forjado (Reja metálica, estructura de carros).	300	80	2.400
Cartón (principalmente de cajas)	50	4000	200.000
Madera (Pallets,	200	4400	880.000

principalmente.)			
Goma (ruedas de carro transportador)	10	10000	100.000
<b>Total</b>			<b>1.182.400</b>

**SECTOR: Baño**

Superficie: 5 m<sup>2</sup>.

Materiales combustibles/ cantidad de calor total.

<b>MATERIALES</b>	<b>PESO (Kg.)</b>	<b>PODER CALÓRICO</b>	<b>CALOR TOTAL (Kcal)</b>
Telas (cortinas, banderas, etc.)	2	4000	8.000
Madera (estantería)	5	4400	22.000
PVC (Tacho basura, soporte cortina etc.)	2	4000	8.000
<b>Total</b>			<b>38.000</b>

**SECTOR: Cocina**

Superficie: 7.5 m<sup>2</sup>.

Materiales combustibles/ cantidad de calor total.

<b>MATERIALES</b>	<b>PESO (Kg.)</b>	<b>PODER CALÓRICO</b>	<b>CALOR TOTAL (Kcal)</b>
Telas (cortinas)	5	4000	20.000
Electrodomésticos (cocina/heladera/cafetera)	300	4000	1.200.000
Productos limpieza (detergente, lavandina)	15	5000	75000
Madera (estanterías, alacena, muebles.cubiertos)	150	4400	660.000
<b>Total</b>			<b>1.955.000</b>

**SECTOR: Cambiador**

Superficie: 15 m<sup>2</sup>.

Materiales combustibles/ cantidad de calor total.

MATERIALES	PESO (Kg.)	PODER CALÓRICO	CALOR TOTAL (Kcal)
Acero (Lookers.)	300	40	12.000
Grafa (ropa)	8	4000	32.000
Poliester (Ropa)	5	6000	30.000
Goma (Calzado.)	6	3000	18.000
Cuero (calzado.)	4	5000	20.000
PVC (cascos)	6	4000	24.000
Algodón (guantes)	2	4000	8.000
<b>Total (Mn x Cn)</b>			<b>1.440.000</b>

**SECTOR: Planta alta (sector de cursos)**

Superficie: 100 m<sup>2</sup>.

Materiales combustibles/ cantidad de calor total.

MATERIALES	PESO (Kg.)	PODER CALÓRICO	CALOR TOTAL (Kcal)
cables (de equipos)	200	1200	240.000
Circuitos electrónicos (Placas Madres, interior fuentes, procesadores)	350	100	35.000
Cartón (principalmente de cajas)	20	4000	80.000
Metal forjado (estanterías, mobiliario, etc.)	200	80	16.000
PVC (computadoras, monitores, etc.)	400	4000	1.600.000
<b>Total</b>			<b>1.971.000</b>

**Peso equivalente en madera:**

$$P.m. = \frac{\text{Calorías totales}}{\text{Cal. de la madera}}$$

$$P.m. = \frac{24.600.000 + 1.182.400 + 38.000 + 1.955.000 + 1.440.000 + 1.971.000 \text{ Cal}}{4.400 \text{ Cal/Kg}} = 6.794 \text{ Kg.}$$



### **Carga de fuego del sector:**

$$Q.f.: \frac{6.794 \text{ Kg.}}{247.5\text{m}^2} = 27,45 \text{ Kg/m}^2$$

### **Cálculo del potencial extintor:**

De acuerdo con los cálculos efectuados se obtiene que la carga de fuego es 27.45 Kg/m<sup>2</sup>, siendo el riesgo Tipo 3 (R3: Muy combustible). El sector tiene predominantemente un fuego clase A, por lo que debe dotarse, de extintores con un potencial extintor de por lo menos 2 A. De acuerdo a la legislación.

### **Cantidad y tipo de extintores según superficie:**

$$\text{Sup del sector} = \frac{247,5 \text{ m}^2}{200\text{m}^2} = 1.235 \text{ extintores necesarios: 2 (según ley)}$$

Visto que 2 extintores son pocos, debido a todos los sectores que abarca, se encuentran instalados 2 extintores ABC de 10 Kg., ubicados uno en cada extremo de la sala de atención al público; 1 extintor ABC de 10 Kg. en la carga y descarga. 1 extintor ABC de 10 Kg. ubicado en la cocina; 1 extintor ABC de 10 Kg en el cambiador y 2 extintores ABC de 10 Kg. en planta alta, uno en cada extremo. Es decir, 7 extintores de 10 Kg. ABC.

### **Cálculo y verificación de la resistencia al fuego y características constructivas:**

Siendo la carga de fuego 93.2 Kg/m<sup>2</sup> y el riesgo Tipo 3, ello implica F60 elementos estructurales y F90 elementos constructivos, resistencia al fuego sin sufrir daños importantes durante 60 y 90 minutos. Siendo las paredes, construidas con ladrillos de 30 cm de espesor (F120 y F180), cumple con la reglamentación; pero sientos los elementos constructivos (columnas y vigas) recubiertos con un espesor de 3 Cm también cumple con la reglamentación (F90).

### **Medios de escape:**

Ancho mínimo de pasillos, corredores y escalera: 1.10 m.

Número de medios de escape

$$\frac{20/100}{4} = 0.05 = 1 \text{ medio de escape}$$

De acuerdo al personal ocupado hace falta 1 medio de escape, pero por las distancias entre sectores, se cuenta con 1 medio de escape de 6 anchos de salida en lo que respecta a la carga y descarga (mientras hay gente dentro la reja permanece siempre elevada), en lo que respecta a planta alta se cuenta con un medio de escape de 2 anchos de salida que da al patio del vecino, por lo tanto cumple con la reglamentación vigente.

El Factor de ocupación es ampliamente aceptable en relación persona por metro cuadrado.

**SECTOR: Desguace**

Superficie: 27,2 m<sup>2</sup>.

Materiales combustibles/ cantidad de calor total.

MATERIALES	PESO (Kg.)	PODER CALÓRICO	CALOR TOTAL (Kcal)
Metal forjado (soporte banco, estanterías, herramientas)	350	80	28.000
Cartón (principalmente de cajas)	5	4000	20.000
Madera (bancos de trabajo, mangos herramientas, etc.)	100	4400	440.000
<b>Total</b>			<b>488.000</b>

**Peso equivalente en madera:**

$$P.m. = \frac{\text{Calorías totales}}{\text{Cal. de la madera}}$$

$$P.m. = \frac{480.000 \text{ Cal}}{4.400 \text{ Cal/Kg}} = 110 \text{ Kg.}$$

**Carga de fuego del sector de desguace:**

$$Q.f.: \frac{110 \text{ Kg.}}{27,2 \text{ m}^2} = 4,1 \text{ Kg/m}^2$$

**Cálculo del potencial extintor:**

De acuerdo con los cálculos efectuados se obtiene que la carga de fuego es 4.1 Kg/m<sup>2</sup>, siendo el riesgo predominante Tipo 3 (R3: Muy combustible). El sector tiene predominantemente un fuego clase A, por lo que debe dotarse de extintores con un potencial extintor de por lo menos 1 A.

**Cantidad y tipo de extintores según superficie:**

$$\text{Sup del sector} = \frac{27,2 \text{ m}^2}{200\text{m}^2} = 0.13 \text{ extintores necesarios: } 1$$

En el sector se encuentran instalados 2 extintores ABC de 10 KG, uno ubicado en el centro del sector de desguace (próximo a la puerta que lleva al almacenamiento); el otro ubicado en el extremo que comunica con el sector de carga y descarga.

**Cálculo y verificación de la resistencia al fuego y características constructivas:**

Siendo la carga de fuego 4.1Kg/m<sup>2</sup> y el riesgo Tipo 3, ello implica F30 elementos estructurales y F60 elementos constructivos, resistencia al fuego sin sufrir daños importantes durante 30 y 60 minutos. Siendo las paredes, construidas con ladrillos de 30 cm de espesor (F120 y F180), cumple con la reglamentación; y siendo los elementos constructivos (columnas y vigas) recubiertos con un espesor de 3 Cm cumple con la reglamentación (F90).

**Medios de escape:**

Ancho mínimo de pasillos, corredores: 1.10 m.

Número de medios de escape

$$\frac{6/100}{4} = 0.015 = 1 \text{ medio de escape}$$

De acuerdo al personal ocupado hace falta 1 medio de escape. Se cuenta con 1 medio de escape de 5 anchos de salida que comunica al sector de carga y descarga. Generalmente los 3 metros de ancho del pasillo de carga y descarga, permanecen libres el 100% del tiempo.

El Factor de ocupación es ampliamente aceptable en relación persona por metro cuadrado.

**SECTOR: Almacenamiento**

Superficie: 92,8 m<sup>2</sup>.

NOTA: se toman los dos sectores de almacenamiento como un mismo, puesto que hay una abertura sin puertas ni ventanas entre uno y otro.

**Materiales combustibles/ cantidad de calor total.**

MATERIALES	PESO (Kg.)	PODER CALÓRICO	CALOR TOTAL (Kcal)
Metal forjado (estanterías y componentes de	1680	80	13.440

impresoras, cpu y monitores)			
Chapa de acero (tambores de contención)	160	40	6.400
Cobre (bobinas TRC)	200	1000 (por hilos)	200.000
Aluminio (Capacitores, soportes internos, procesadores)	300	150	45.000
Cartón (principalmente de cajas)	40	4000	160.000
Madera (televisores viejos)	30	4400	132.000
PVC (Carcazas Cpu, monitores, impresoras, fotocopiadoras, etc.)	120	4000	480.000
Circuitos electrónicos (placas, procesadores)	400	100	40.000
Cables	300	1200	360.000
Esponjas con tinta de impresión	50	10000	500.000
Polvo de tóner	20	8000	160.000
<b>Total</b>			<b>2.096.840</b>

Nota: el polvo de tóner es el único compuesto inflamable.

**Peso equivalente en madera:**

$$P.m. = \frac{\text{Calorías totales}}{\text{Cal. de la madera}}$$

$$P.m. = \frac{2.096.840 \text{ Cal}}{4.400 \text{ Cal/Kg}} = 477 \text{ Kg.}$$

**Carga de fuego del sector de desguace:**

$$Q.f.: \frac{477 \text{ Kg.}}{92,8 \text{ m}^2} = 5,14 \text{ Kg/m}^2$$

### **Cálculo del potencial extintor:**

De acuerdo con los cálculos efectuados se obtiene que la carga de fuego es 5.14 Kg/m<sup>2</sup>, siendo el riesgo predominante Tipo 3 (R3: Muy combustible). El sector tiene predominantemente un fuego clase A, por lo que debe dotarse de extintores con un potencial extintor de por lo menos 1 A. (se todas maneras al tener tantos metales se requiere también clase D).

### **Cantidad y tipo de extintores según superficie:**

$$\text{Sup del sector} = \frac{92,8 \text{ m}^2}{200\text{m}^2} = 0.46 \text{ extintores necesarios: } 1$$

En el sector se encuentran instalados 2 extintores, uno ABC de 10 KG, y uno clase D de polvo químico seco con compuestos de cobre. El ABC se sitúa entre los dos sectores de almacenamiento (recordemos que hay uno en la puerta de ingreso al almacenamiento del lado de desguace) y el clase D, al lado del acopio de metales.

### **Cálculo y verificación de la resistencia al fuego y características constructivas:**

Siendo la carga de fuego 5.14Kg/m<sup>2</sup> y el riesgo Tipo 3, ello implica F30 elementos estructurales y F60 elementos constructivos, resistencia al fuego sin sufrir daños importantes durante 30 y 60 minutos. Siendo las paredes, construidas con ladrillos de 30 cm de espesor (F120 y F180), cumple con la reglamentación; y siendo los elementos constructivos (columnas y vigas) recubiertos con un espesor de 3 Cm cumple con la reglamentación (F90).

### **Medios de escape:**

Número de medios de escape

$$\frac{6/100}{4} = 0.015 = 1 \text{ medio de escape}$$

De acuerdo al personal ocupado hace falta 1 medio de escape. Existe una puerta que da a un pasillo trasero, desde el almacenamiento, en donde se cuenta con una escalera que lleva al patio del edificio vecino. En caso de que algún operario quede atrapado en el sector de almacenamiento y no pueda evacuar por el sector de carga y descarga tiene dicha escalera (que si bien no es lo que contempla la legislación, fue la mejor solución que pudo darse de acuerdo a los recursos).

El Factor de ocupación es ampliamente aceptable en relación persona por metro cuadro.

### **Condiciones de situación, construcción y extinción del edificio completo.**

**Condiciones de situación:**

General: Cumple.

S 2: Cumple. Ya que está separado de los edificios lindantes con los requisitos que establece la legislación (un muro de 3,00 m. de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón).

**Condiciones de construcción:**

General: Cumple.

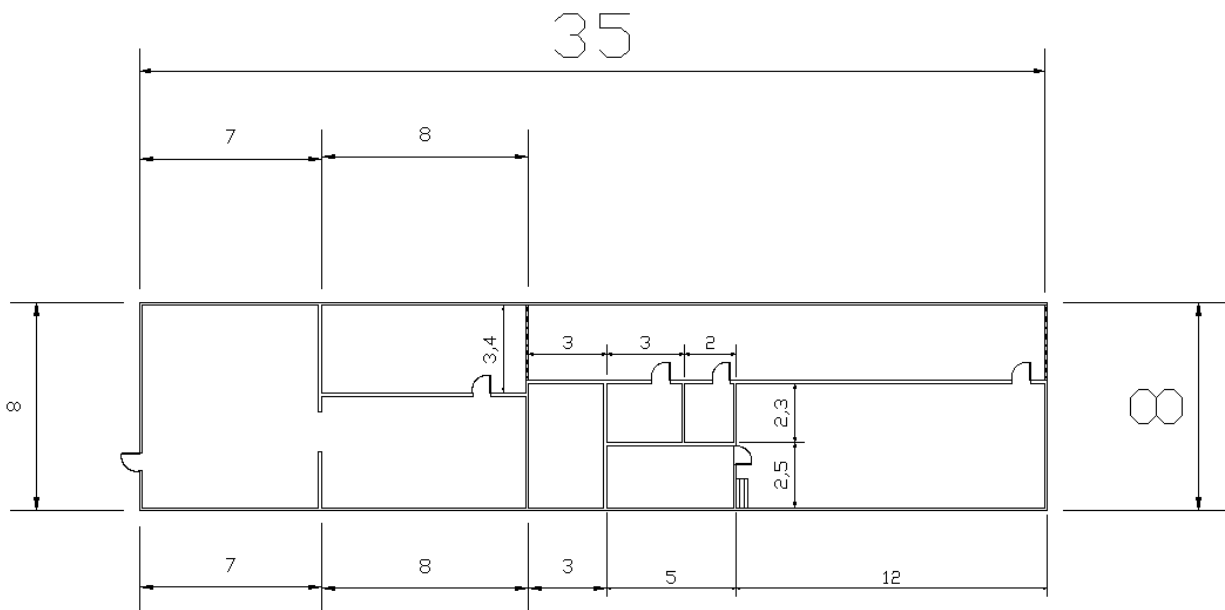
Específicas: Cumple con las que aplican.

**Condiciones de extinción:**

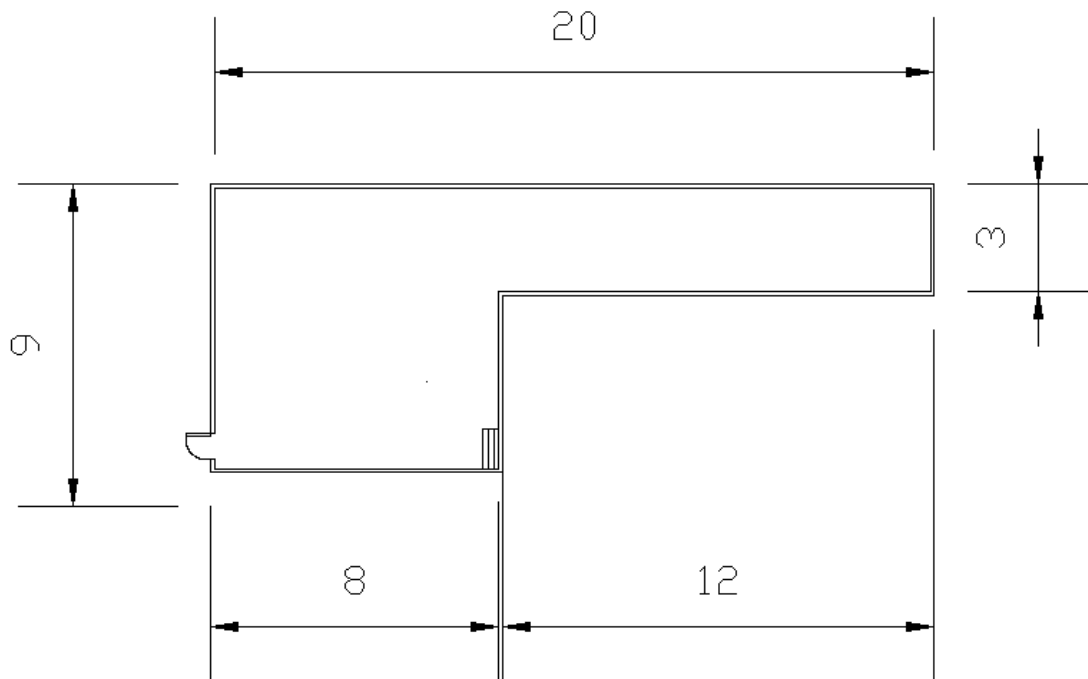
N/A

**7.4. Planos completos**

**Plano completo planta baja**



## Plano completo planta alta

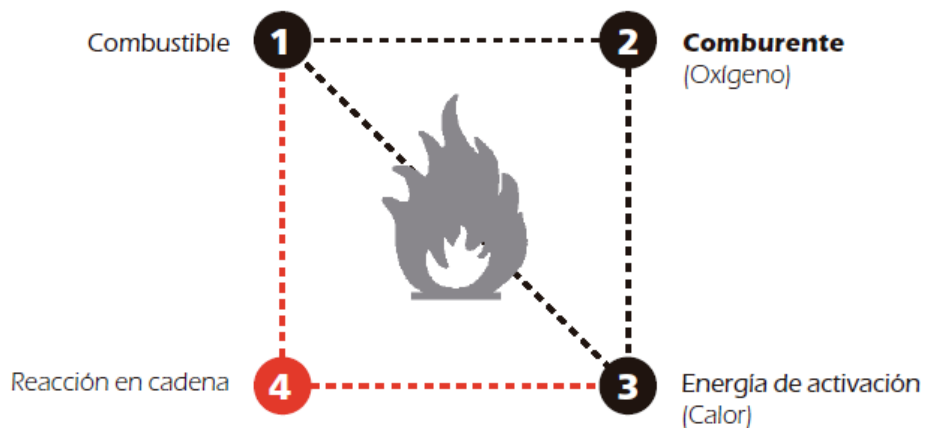


## 8- PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS Y PLAN DE EVACUACIÓN

### 8.1. El fuego

La combustión consiste en una reacción química exotérmica (desprende gran cantidad de energía por unidad de masa), que puede o no, desarrollar llama y está asociada a un determinado número de factores.

Por lo tanto para que se produzca una combustión deberán estar presentes en determinadas condiciones los siguientes factores: En la combustión sin llama, la temperatura, el oxígeno y el combustible son suficientes; en la combustión con llama, a estos elementos se le agrega la reacción en cadena.



Estos tres elementos forman el triángulo del fuego, de tal forma que cada uno de sus lados está siempre en contacto con los otros dos. La eliminación de cualquiera de sus lados o del contacto entre cualquiera de los vértices impide la producción del fuego. Ahora bien, una vez producido el fuego, hay un cuarto elemento a tener en cuenta: la reacción de los gases de la combustión entre sí y con el propio oxígeno del aire (reacción en cadena). De esta forma, como resultado de la misma combustión, el triángulo del fuego se transforma en un tetraedro del fuego, que permite su propagación. Si falta alguna de sus cuatro caras, la combustión no tiene lugar o se extingue rápidamente.

La prevención y lucha contra incendios consiste, pues, en arbitrar medidas de control o eliminación sobre los diferentes elementos que posibilitan la generación y propagación del fuego. Así, por ejemplo, un almacenamiento adecuado impide el contacto combustible-calor, una atmósfera inerte (echar arena) sofoca el fuego por falta de oxígeno, el agua puede rebajar la temperatura del combustible de forma que el fuego desaparece, determinados productos de extinción evitarán la reacción en cadena.

## **8.2. Causas más frecuentes**

Según algunas estadísticas, un 90% aproximadamente de todos los incendios industriales son causados por 11 fuentes de ignición:

- Incendios eléctricos 19%
- Roces y fricciones 14%
- Chispas mecánicas 12%
- Fumar y fósforos 8%
- Ignición espontánea 7%
- Superficies calientes 7%
- Chispas de combustión 6%)
- Llamas abiertas 5%
- Soldadura y corte 4%
- Materiales recalentados 3%
- Electricidad estática 2%

## **8.3. ¿Cómo arden los combustibles?**

-Los sólidos: la combustión de los sólidos se caracteriza por la aparición de llamas, brasas y gran cantidad de calor. Para que llegue a arder ha de calentarse hasta desprender vapores suficientes que puedan inflamarse y arder en forma de llamas.

-Los líquidos: cuando arde un líquido, no arde propiamente éste, sino los vapores que emite bajo la acción de la elevación de temperatura.

Dependiendo de la naturaleza de cada líquido inflamable pueden definirse tres puntos característicos:

— Punto de ignición: mínima temperatura a la cual emite suficientes vapores, pero incapaces de mantenerse ardiendo.

— Punto de inflamación: temperatura a la cual emite suficientes vapores para que el líquido se mantenga en combustión hasta su total consumo.



— Punto de autoinflamación: temperatura a la que los vapores se inflaman espontáneamente sin contacto con llama, pudiendo formar mezclas explosivas con el aire.

-Los gases: los gases combustibles tienen dos concentraciones en volumen de aire (límite inferior y límite superior), entre las cuales se produce la inflamación.

#### 8.4. Formas de extinción del fuego

De lo visto se desprende que para apagar un fuego se actúa sobre uno o más de los citados factores:

FACTOR	FORMA
<b>CALOR</b>	Supresión del calor. El agua es el elemento refrigerante por excelencia. Además, cuando se convierte en vapor desplaza el oxígeno de la atmósfera.
<b>OXÍGENO</b>	Dilución del oxígeno (gas carbónico – CO <sub>2</sub> ) Sofocación (mantas ignífugas, arena, tierra, etc.)
<b>COMBUSTIBLE</b>	Eliminación (cerrar válvulas en caso de fluidos) Aislamiento (barreras ignífugas, zanjeo, espumas, etc.)
<b>REACCIÓN EN CADENA</b>	Inhibición (hidrocarburos halogenados – Halon, sales metálicas alcalinas, sales de amonio)

### 8.5. Clasificación del fuego y extintores permitidos para cada clase

TIPO DE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO				
	 COMBUSTIBLES SÓLIDOS ORDINARIOS	 LÍQUIDOS Y GASES INFLAMABLES	 EQUIPOS ELÉCTRICOS ENERGIZADOS	 METALES ALCALINOS	 ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL
A BASE DE AGUA	SI EXCELENTE	NO PELIGRO DE DERRAME Y SALPICADURAS	NO PELIGRO DE SHOCK ELECTRICO	NO REACCIÓN VIOLENTA	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE ESPUMA	SI	SI EXCELENTE	NO PELIGRO DE SHOCK ELECTRICO	NO REACCIÓN VIOLENTA	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE DIÓXIDO DE CARBONO	NO SI (COMPLEMENTAR CON AGUA)	SI CON VIENTO POCO EFICAZ NO PELIGRO DE DERRAME Y SALPICADURAS	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE HALONES	SI	SI	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE REEMPLAZANTES DE HALONES	SI	SI	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO BC	NO	SI EXCELENTE	SI	NO	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO TRICLASE	SI	SI	SI	NO	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICOS ESPECIALES	NO	NO	NO	SI SEGÚN MATERIAL	NO NO ES ESPECIFICO PARA ESTE USO
A BASE DE ACETATO DE POTASIO	NO	NO	NO	NO	SI

## 8.6. Extintores Portátiles

En general todos los fuegos al comienzo son pequeños y podrían extinguirse sin dificultad si se aplicase rápidamente la cantidad y el tipo de extintor adecuado.

### 8.6.1. Recomendaciones de Mantenimiento y Uso

Extintor correctamente ubicado y en buenas condiciones de uso.

Los extintores deben estar en lugares formalmente designado y convenientemente señalizados. Se deberá implementar una rutina de inspecciones periódicas (cada tres meses como máximo).

Debe ser del tipo adecuado al fuego.

Si bien hay extintores de diferentes clases, prevalecen los del tipo ABC de polvo químico, que consisten en una carga de polvo presurizada.

En todos los casos los extintores deberán tener perfectamente identificado para qué tipo de fuego son aptos.

Debe detectarse el fuego lo suficientemente pronto.

Para esto es de gran utilidad contar con detectores automáticos y alarma, además se debe resaltar la importancia de dar aviso a las brigadas especializadas antes de iniciar cualquier acción.

El fuego debe ser atacado por una persona capacitada para esto.

Todo el personal del establecimiento deberá estar capacitado en el uso de extintores portátiles.

### 8.6.2. Como Atacar Fuegos con Extintores Portátiles

*PASO 1: Tirar de la anilla del pasador para quitar el precinto.*



*PASO 2: Presionar la maneta.*



*PASO 3: Dirigir el chorro a la base de la llama, procurando mantener la botella en posición vertical.*



Figura 8.6.2. Manera correcta de usar extintor de incendios.

### **A recordar:**

- Rompa el precinto, saque el seguro y párese a 3 metros del fuego.
- Apunte a la base del fuego.
- Apriete la manija.
- La duración de un extintor portátil de 10 Kg es de aproximadamente 10 segundos.
- Esté atento al humo y vapores dañinos ya que éstos ingresan en los pulmones y pueden producir intoxicaciones.
- Todos los fuegos consumen oxígeno al arder.
- La mayoría de las víctimas de un incendio se asfixian por falta de aire y mueren.
- El extintor usado deberá dejarse apoyado en el suelo y avisar inmediatamente a la firma proveedora para su recarga.

### **8.7. Emergencias (por incendio)**

Se entenderá por emergencia a toda situación que implica que un hecho grave está ocurriendo o es inminente su ocurrencia. Dentro de este encuadre se señalan como posibles hechos originantes de emergencias los siguientes:

- Accidente personal de gravedad.
- Incendio o Explosión.
- Cualquier suceso que suponga un serio riesgo para la integridad de las personas y/o bienes de la empresa.

Analizaremos la Emergencia por incendio, puesto que es el problema que estamos analizando y, posiblemente, el que puede ocasionar mayores daños dentro y fuera del establecimiento. La realidad es que es fundamentalmente evitar directamente que se produzca un foco de incendio, sobre todo en el sector de almacenamiento, puesto que la mayoría de los plásticos (carcasas de equipos), contienen retardantes de llama que al arder, emiten junto a los humos de la combustión (y demás componentes liberados), sustancias altamente tóxicas para las personas.

Ante una emergencia de este tipo el plan es sencillo, se deberá primero intentar extinguir el fuego, cuando apenas sea solo un foco con cualquiera de los extintores del sector. Si el fuego es demasiado intenso, o está muy avanzando, deberá cerrarse la puerta que lleva al sector de desguace (la otra puerta del sector de almacenamiento permanece siempre cerrada), llamar al 911 (para contactarse con el servicio de bomberos local) y colocar debajo de la misma dos rejillas mojadas. Luego retirarse del establecimiento, evacuando a toda persona que se encuentre dentro.

Próximamente se adquirirá un protector respiratorio autónomo, para ser colocado en la puerta (del lado exterior) del sector de almacenamiento.

### **8.8. Capacitación**

Todo el personal perteneciente a la organización estará debidamente entrenado y capacitado en lo que respecta al uso de extintores y a los planes de respuesta ante emergencia y plan de evacuación; de igual manera lo estarán los profesores que dicten los cursos dentro de la organización.

### **8.9. Plan de evacuación**

En caso que un siniestro (incendio) ponga en peligro la seguridad de las personas dentro del establecimiento se deberá implementar de inmediato el Plan de Evacuación. Se deberá evacuar cuando no sea posible la extinción con los extintores portátiles.

Para ello es imprescindible informar a todos los empleados sobre los procedimientos previstos para una evacuación de emergencia, incluyendo las siguientes instrucciones:

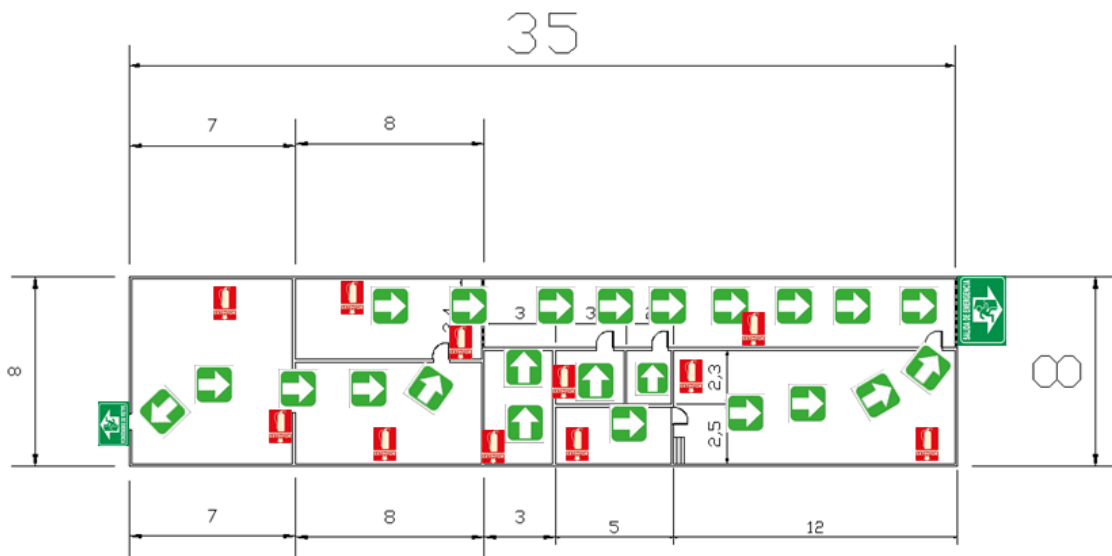
- Retirarse en orden de los lugares de trabajo evitando dejar herramientas encendidas, conectadas o en funcionamiento.
- No perder tiempo recogiendo objetos personales.
- Caminar hacia la salida asignada – No correr.
- No amontonarse en las puertas de salida.
- Bajar las escaleras caminando – No correr.
- Mantener la calma, pensar con claridad y actuar con sensatez.

Para garantizar una evacuación, en caso de ser necesario, se establecen ciertos requisitos.

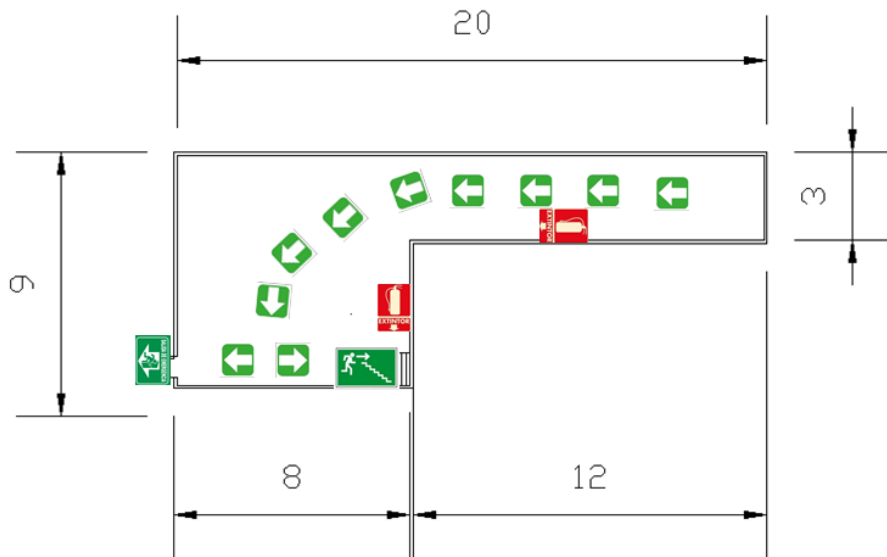
- Señalización de los medios de salida.
- Liberación permanente de pasillos y medios de escape.
- Revisión y prueba de los sistemas de luces de emergencia.
- Colocación de antideslizantes en rampas y escaleras.

Por último, cabe mencionar que el entrenamiento y la práctica periódica son la base de una evacuación exitosa en caso de necesidad.

## Planta baja



## Planta alta



### 9- PLAN DE EMERGENCIA

Es preciso elaborar pautas para que el personal pueda abordar este tipo de situaciones, que suelen ser traumáticas, de una manera ordenada y lo más segura posible.

Al plan de emergencias se difunde directamente a cada empleado, para que todos tengan los conocimientos necesarios y ante una situación de peligro no se corran riesgos innecesarios.

El plan de emergencias se incluye en el Manual de Seguridad para ser tratado como una instrucción más, de manera de poder difundirlo, modificarlo y ampliarlo de acuerdo a las necesidades y recursos con que se cuentan.

Recordamos que la única emergencia grave y posible es la generación de un incendio que no pueda controlarse; aunque también se informa que hacer en caso de intoxicación.

#### 9.1. Contenido:

**Advertencia Interna:** La primera consigna ante una emergencia consiste en advertir a todos los presentes en el establecimiento sobre lo ocurrido. Debido a que las dimensiones de la instalación son pequeñas y que la cantidad de gente que puede encontrarse dentro es poca, el aviso verbal es efectivo.

Lo ideal sería contar con un detector de humo y alarma, y tener instalado en el sector de almacenamiento una red de incendio que se active automáticamente, pero actualmente la organización no cuenta con los recursos necesarios para aplicar esa medida.

**Comunicaciones Externas:** Se asignará una persona que esté a cargo del teléfono y que deberá llamar a bomberos y/o ambulancia y tratar de mantener las líneas desocupadas. Esta persona será capacitada para que informe mínimamente: Ubicación del siniestro, tipo de emergencia y número de personas comprometidas.

Cuando se emite un aviso de emergencia debe brindarse la siguiente información para caracterizar el siniestro:

En caso de surgir algún accidente de gravedad moderada producido por aplastamiento con objetos, golpes o cortes; o bien en caso de algún tipo de intoxicación, deberá llamarse al servicio de emergencias de inmediato. No deberá moverse, en la medida de lo posible al operario y se deberá evitar asistirlo, salvo que haya sido previamente capacitado en el tema; ante la contaminación de mucosas con tinta o tóner, solo deberá aplicarse abundante agua, constantemente, hasta que llegue la ambulancia.

Para accidentes menores, se trasladará los operarios al hospital, o bien, se les aplicarán primeros auxilios utilizando los botiquines.

No radica de vital importancia realizar un organigrama de respuestas ante emergencia, debido a la escasa cantidad de personal y a que si existe una emergencia, seguramente será por incendio.

## **9.2. Pautas Generales para todo el personal dentro de la organización**

- Seguir las indicaciones del personal competente.
- Conocer los dispositivos de seguridad e instalaciones de protección contra incendio.
- Conocer los medios de salida.
- No correr, caminar rápido cerrando puertas y ventanas.
- No transportar bultos.
- No regresar al sector siniestrado.
- Descender siempre que sea posible y salir por planta baja.
- Tener claro que el humo y los gases tóxicos pueden ser más peligrosos que el fuego u otras emergencias.
- Si al bajar encuentra humo, descender de espaldas, evitando contaminar las vías respiratorias, ya que el humo asciende.
- Evitar riesgos innecesarios.
- Evitar el pánico.
- Si se encuentra atrapado, colocar un trapo humedecido debajo de la puerta para evitar el ingreso de humo.
- No transponer ventanas.
- Una vez fuera del edificio reunirse en la zona de reunión asignada con el resto de las personas.
- Dar información al personal del Equipo de Emergencia.

### **a). Para el personal donde sucede la Emergencia**

- Todo el personal que trabaja en la organización, debe conocer las directivas generales del Plan de Emergencia, para lo cual se tomarán los recaudos necesarios para que la información sea permanente asegurando que todos los colaboradores conocen el Plan, especialmente cuando se registren nuevos ingresos de personal.

- El personal que observe una situación anómala en su sector de trabajo, deberá dar aviso interno de inmediato de la siguiente forma:  
“Avisar verbalmente a cada operario que tenga a su alcance y al encargado (generalmente al presidente) describiendo lo ocurrido.

#### **b). Para casos de Evacuación del personal**

Se aconseja al personal que guarde los valores, efectos personales y documentos, como así también desconectar los artefactos eléctricos a su cargo, cerrando puertas y ventanas a su paso.

Seguidamente se procederá a abandonar el lugar respetando las normas establecidas, a saber:

- Seguir las instrucciones preestablecidas.
- No perder tiempo recogiendo objetos personales.
- Caminar hacia la salida asignada.
- Bajar las escaleras caminando, sin hablar, ni gritar, ni correr, respirando por la nariz.
- Salir ordenadamente, sin obstruir pasillos ni aberturas.

## **10- GESTIÓN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

### **10.1. Introducción**

Se entiende por gestión, al desarrollo de un determinado programa, previamente planificado, al que se le asignan determinados medios y que deberá respetar determinadas reglas para la obtención de un fin establecido.

Es fundamental la definición de una estrategia empresarial para coordinar el funcionamiento interno de la empresa y adecuarlo a las exigencias legales para orientar el comportamiento individual y de cada unidad con los objetivos fijados.

La organización se debe estructurar de forma que se puedan coordinar y realizar mejor sus actividades para llevar a cabo dicha estrategia y alcanzar sus objetivos; definiendo las funciones, responsabilidad y poder de decisión en el desempeño de éstas funciones, las normas de comportamiento y procedimientos, y los recursos disponibles. En función de estos elementos, se tomarán las decisiones y se obtendrán unos determinados resultados.

Por ello, es necesario que exista un sistema de medición y evaluación de la actividad individual y organizativa y del resultado que se obtiene.

Cronológicamente, el proceso de gestión se desarrolla de la siguiente manera:

1. Se inicia a partir del análisis del estado de situación de la organización o evaluación inicial.
2. Definición de una política y establecimiento de objetivos.
3. En atención a los medios disponibles se elabora la formulación de la estrategia o Programa de Gestión.
4. Implementación del Programa de Gestión.
5. Verificación, corrección y revisión por la Dirección.



Como todo sistema de gestión involucra el concepto de “Mejora Continua”, los pasos anteriores deben convertirse en un “Circulo Virtuoso” y para lo cual se deberá mantener en el tiempo el siguiente modelo secuencial:

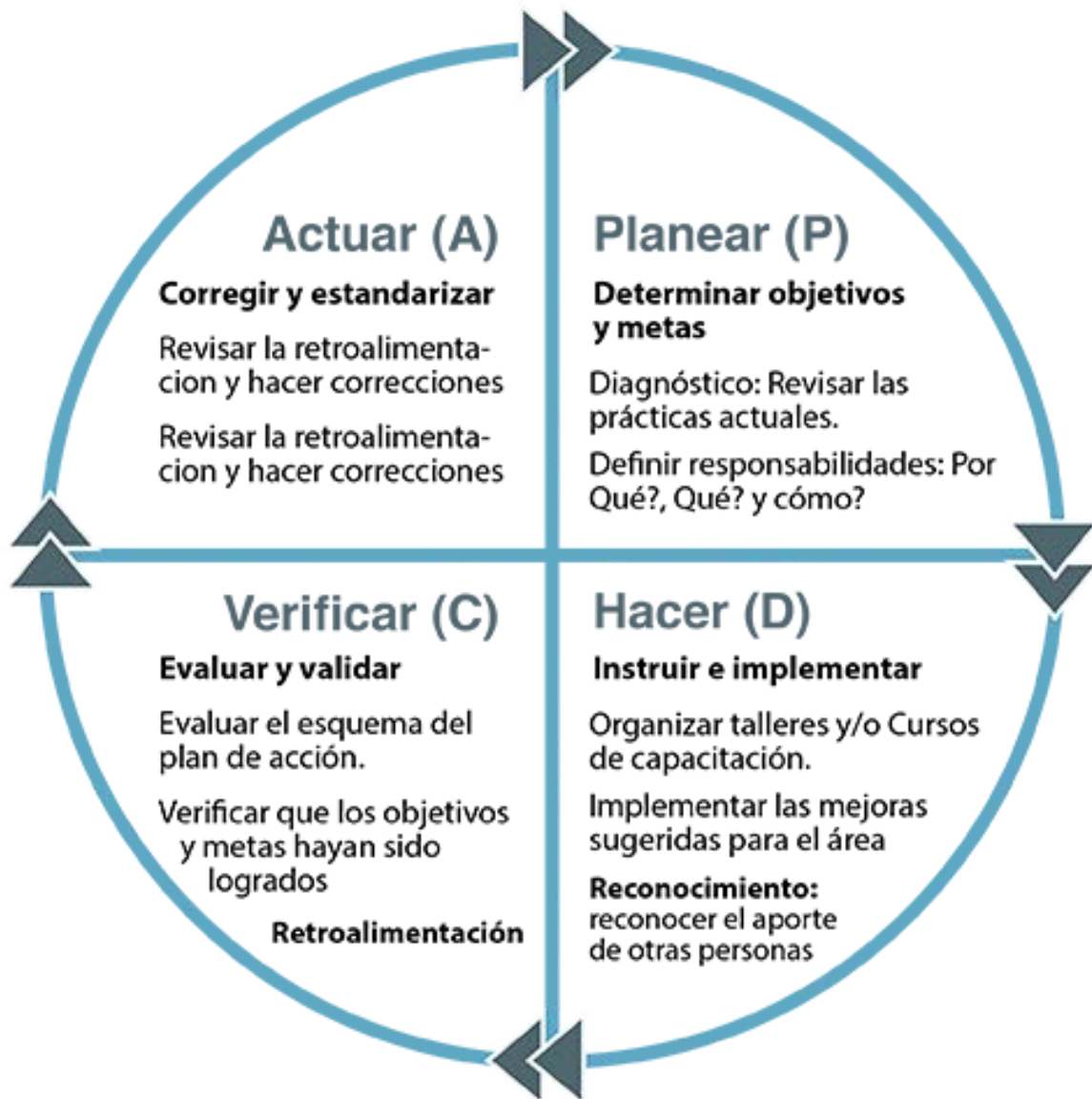


Figura 10.1. Representación gráfica de la mejora continua.

Si bien la organización no califica en ninguna norma de gestión integrada, ni ISO, ni OSHA, está orientada a seguir los pasos, en la medida que sea posible de las ISO 14001 y la OSHA 18001.

### 10.1.1. Evaluación Inicial

Esta etapa por se lleva a cabo a través de una auditoría inicial o de diagnóstico, cabe aclarar que los procedimientos de auditorías son una herramienta indispensable para controlar el funcionamiento de cualquier sistema de gestión.

¿Qué es una auditoría?

Al término auditoría se le atribuyen dos acepciones:

- Como revisión del cumplimiento de unas normas.
- Como análisis y diagnóstico de una situación en función de unas reglas aceptadas.

La norma de gestión en SySO OHSAS 18001 define a una auditoría como:

“Examen sistemático e independiente, con el fin de determinar si las actividades y los resultados relacionados satisfacen las disposiciones preestablecidas, y si estas disposiciones son implementadas en forma efectiva y son apropiadas para la instrumentación de la política enunciada y el logro de los objetivos de SySO de la organización”.

Aplicado a la cuestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (SySO), auditar un establecimiento significa revisar sus instalaciones y comportamiento en relación con los riesgos del trabajo desde el punto de vista de los requerimientos legales, con el fin de conseguir una mejora continua de dicho comportamiento.

Se trata, pues, de un proceso orientado a conocer la situación de una actividad en relación con una serie de principios, requisitos y parámetros de referencia, que sirva de base para mejorarla.

La auditoría puede funcionar como instrumento interno de gestión empresarial o como instrumento externo de control al servicio de las autoridades y de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo.

Para llevar a cabo una auditoría es conveniente hacerlo con un programa definiendo los puntos a auditar y en la medida de lo posible, hacerlo con un listado de chequeo o “Check List” de manera de que el trabajo se haga de forma ordenada y acotado a los alcances propuestos.

Esta evaluación nos brindará una idea del nivel de cumplimiento a las normativas vigentes, no obstante la Gestión en HyST no debería quedar ahí. Será necesario que exista un procedimiento para identificar los peligros y determinar los riesgos de acuerdo a las definiciones que de ambos hace la norma OHSAS 18001:

“... Peligro: fuente o situación con potencial para producir daños en términos de lesión a personas/enfermedad ocupacional, daños a la propiedad, al medio ambiente, o una combinación de éstos.

Riesgo: combinación entre probabilidad de que ocurra un determinado evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias.”

### **10.1.2. Política y Objetivos**

Una vez identificados y evaluados los riesgos habrá que planificar una serie de actuaciones y medidas preventivas para el control de dichos riesgos.

Para esto se deberá establecer una Política de HyST, que más que una mera declaración de intenciones, deberá proporcionar una declaración de principios, prioridades, objetivos e intenciones del mayor nivel directivo de la empresa.

En sus contenidos la norma OHSAS 18001 sugieren los siguientes ítems para su confección:

- Proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de SST;
- Es apropiada a la naturaleza y magnitud de los riesgos para la SST de la organización;

- Incluye un compromiso de prevención de los daños y deterioro de la salud, y de la mejora continua de la gestión de la SST y del desempeño de la SST;
- Incluye un compromiso de cumplir al menos con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus peligros para la SST;
- Se documenta, implementa y mantiene;
- Se comunica a todas las personas que trabajan para la organización, con el propósito de hacerles conscientes de sus obligaciones individuales en materia de SST;
- Está a disposición de las partes interesadas y;
- Se revisa periódicamente para asegurar que sigue siendo pertinente y apropiada para la organización.
- Asegurar que los empleados de todos los niveles reciben la capacitación adecuada.

La Política de HyST, deberá ser difundida a todo el personal del establecimiento, y como otras políticas de gestión se recomienda su exhibición en lugares visibles.

Si bien contar con una Política de HyST es condición indispensable para la certificación de un Sistema de Gestión, ya que la misma constituye un requisito de la citada norma, su ausencia no significa imposibilidad para su implementación, siempre y cuando se hayan identificado los objetivos para el logro de una mejora continua en las condiciones de higiene y seguridad del establecimiento.

La definición de los objetivos puede estar dada por:

- Aspectos de no cumplimiento con la legislación vigente.
- Recomendaciones efectuadas por auditorías y/o inspecciones de la ART o de la Secretaría de Trabajo.
- Recomendaciones propuestas en Partes Internas de Investigación de Accidentes.
- Situaciones evidentes de riesgos potenciales, etc.

### **10.1.3. Planificación**

La planificación deberá englobar cuatro puntos básicos: eliminación y reducción de riesgos; información y formación de los trabajadores; control de riesgos existentes; y control de riesgos frente a cambios.

Es importante que el éxito o el fracaso de la actividad que se planifique puedan ser vistos con claridad. Para ello la organización una vez identificados los objetivos de HyST, establecerá un criterio de desempeño definiendo: qué es lo que se debe hacer, quién es el responsable, cuando se va a hacer y cuál es el resultado esperado.

Para ello hay que confeccionar un Programa de Gestión que consta de un encabezado que contiene el objetivo propuesto – en general los objetivos se redactan asociándolos a aspectos de prevención y de mejoras a seguir – y a continuación una tabla con seis columnas cuyos encabezados son:

1. METAS: El logro de un objetivo puede estar asociado a más de una meta.
2. ACTIVIDADES: Es posible que cada meta requiera de más de una actividad para su cumplimiento.

3. **RESPONSABLES:** Para cada actividad deberá haber uno o más responsables que atiendan, desarrollen y efectúen un seguimiento de la misma.
4. **RECURSOS:** Se deberán indicar los recursos materiales y humanos (horas hombres) a invertir.
5. **PLAZOS:** Deberán indicarse plazos estimados de cumplimiento.
6. **OBSERVACIONES:** Espacio para registrar avances, novedades y/o información útil relativa a la actividad.

#### **10.1.4. Implementación**

El plan debe implementarse de acuerdo con las especificaciones de las metas. Sin embargo, no debería ser rígido. Puede resultar necesario efectuar ajustes en respuesta a una evidencia temprana de falencias en el cumplimiento de las metas, o de información de que los indicadores de resultados no se mueven en la dirección deseada.

La implementación de un sistema de gestión, implica la confección de registros.

#### **10.1.5. Registros**


El registro es un documento que constituye la evidencia de cumplimiento de actividades y procedimiento propuestos en un Sistema de Gestión.

La confección de dichos documentos tal vez constituya uno de los escollos más importantes a la hora de la implementación, por la falta de práctica, de capacitación y de toma de conciencia especialmente del personal operativo.

Como ejemplos de registros podemos mencionar entre otros:

- Constancia de entrega de elementos de protección personal (EPP).
- Constancia de capacitación.
- Planilla de análisis de riesgos.
- Planilla de control de Extintores.

Cabe señalar que la existencia de registros no solo tiene importancia desde el punto de vista de los aspectos de gestión, sino que tienen especial relevancia a la hora de dar cuenta en el ámbito judicial de las actividades de HyST al momento de responder por la ocurrencia de un siniestro grave o de demanda laboral.

	FORMULARIO					CODIGO DE REGISTRO		
	<b>CONSTANCIA DE ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO                  Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL</b>					DOC	NUMERO	VV
						FRM		00
HOJA: 1 de 1								


  

Nombre y Apellido del trabajador:		DNI:
Descripción breve del puesto/s en el/los cuales desempeña el trabajo:		
Elementos de Protección Personal, necesarios para el trabajador, según su puesto de trabajo:		

	Producto	Tipo / Modelo	Marca	Posee certificado Si/No	Cantidad	Fecha de entrega	Firma del trabajador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Figura 10.1.5.a) Registro de entrega de EPP

	FORMULARIO					CODIGO	VV
	<b>REGISTRO DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA</b>						0
						HOJA: 1 de 1	

TÍTULO DE LA CAPACITACIÓN:				DÍAS:	CÓDIGO:	
OBSERVACIONES:			PROGRAMADA	HORA COMIENZO:	INT: Interna EXT: Externa MNS: Mensual	
			NO PROGRAMADA	HORA FINALIZACIÓN:		
			LUGAR:			

N°	LEG.	APELLIDO Y NOMBRE	SECTOR	FECHA Y FIRMA				RESULTADO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

INSTRUCTOR	APELLIDO Y NOMBRE	LEG.	FIRMA	NÚMERO DE EVENTO	FECHA DE REGISTRO
INSTRUCTOR					

Figura 10.1.5.b) Registro de capacitación y asistencia

INSPECCIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES			REGISTRO
			
N°INTERNO	CLASE	CAPACIDAD	OBSERVACIONES
INSPECCIONADO POR		FIRMA:	FECHA:

ELABORO	REVISO	APROBO	VERSION	FECHA VIGENCIA
			00	TIEMPO RETENCION
				1 AÑO

Figura 10.1.5. c) Formulario de inspección de extintores

**10.1.6. Verificación – Corrección – Revisión por la Dirección**

La organización deberá definir la frecuencia y el alcance de las revisiones periódicas (inspecciones, auditorías, reuniones de comité de seguridad, etc.) de acuerdo a sus necesidades de manera de mantener informada a la Dirección y para que ésta disponga de los elementos para la toma de decisiones respecto a: la modificación de la política, cambios de actividades y de metas, establecimiento de nuevos plazos, asignación de nuevos recursos y responsables, etc.

**10.2. Políticas**

Para asegurar que se cumplan los estándares que establece la organización, se generó una serie de políticas, las cuales son firmadas por cada trabajador que ingresa, en donde el incumplimiento de cualquier parámetro dentro de ellas es condición de empleo. Así mismo, se capacita al personal, sobre la importancia que tiene el cumplimiento de estas bases.

**10.2.1. Política de seguridad**

Asociación Ambientalista Unión 20 de Agosto es una ONG sin fines de lucro dedicada al cuidado del medio ambiente a nivel local y regional.

Tecnoplanta es un proyecto surgido de la organización y fundamentalmente se ocupa de la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos generados en la localidad y la región.

Como organización, nuestro primer objetivo es brindar un servicio seguro y confiable, tanto para la comunidad como para nuestros empleados, para lo cual estudiamos y evaluamos nuestros procesos.

Realizamos nuestras actividades asegurando el mayor grado de prevención y precaución, eliminando o reduciendo los riesgos a las personas y al medio ambiente en la mayor medida posible.

Todo esto lo logramos capacitando a nuestros empleados y confiando en su accionar, así mismo, todos los recursos disponibles son utilizados para optimizar la situación un poco más cada día.

Tenemos un firme compromiso con la sociedad y el medio ambiente buscando satisfacer plenamente sus requerimientos y expectativas, para ello garantizamos establecer e incentivar un entorno de calidad fundado en los principios de transparencia, solidaridad y confianza, procurando el desarrollo de nuestro personal y comprometiéndonos en alcanzar la mejora continua, la eficacia y seguridad en nuestras operaciones.

Nos comprometemos a llevar a cabo acciones con el objeto de eliminar las condiciones de riesgo detectadas, de reducir al máximo los residuos generados por los artefactos eléctricos y electrónicos, y de garantizar el adecuado tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos.

Desarrollamos con todas las partes intervinientes en este proyecto sólidas relaciones, para contribuir al éxito común en la satisfacción de las necesidades de todas las partes.

Asumimos el compromiso de evaluar y elevar continuamente la eficacia de nuestro sistema de gestión de seguridad y medio ambiente, aplicando de esta manera un proceso de mejora continua.

Aseguramos que esta política es difundida, entendida y aceptada por la Organización, con el fin de que contribuya al logro de los compromisos relacionados.

### **10.2.2. Política de comportamientos**

Dentro de Tecnoplanta, queda terminantemente prohibido el consumo de alcohol y drogas, como así también el ingreso bajo los efectos de los mismos.

Queda, así mismo, terminantemente prohibido fumar dentro del establecimiento, e ingresar cualquier artefacto que pueda ocasionar ignición al sector de almacenamiento y desguace.

No se permite la utilización de herramientas para fines ajenos a los que fue creada.

Es compromiso del trabajador respetar todas las normas de seguridad en las cuales está capacitado.

Es obligación, dentro de Tecnoplanta, utilizar la ropa de trabajo y, en la medida de lo posible, no retirarla del establecimiento, salvo con fines de higienización, para evitar posible dispersión de contaminantes.

Cada operador tiene la responsabilidad de cuidar las herramientas que utiliza, como así también, un adecuado cuidado y conservación de sus elementos de protección personal.

Cada trabajador se compromete a velar por su propia seguridad, como así también por la seguridad de sus compañeros y de la sociedad en general, adecuando sus comportamientos a la política de seguridad vigente.

### **10.3. Elaboración de normas de seguridad**

Las normas de seguridad establecen los requisitos que se sustentan en la política y que regulan determinados aspectos de seguridad. Son por tanto, declaraciones a satisfacer. Una norma debe ser clara, concisa y no ambigua en su interpretación.

#### **10.3.1. Reglas Generales de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente**

- Estudie y cumpla con todas las normas de seguridad, reglas, procedimientos y permisos de trabajo de seguridad, higiene y medio ambiente.
- Genere la menor cantidad de residuos y coloque los mismos en contenedores apropiados.
- Reporte los accidentes, incidentes y condiciones o conductas de riesgo que detecte dentro de la organización.
- Procure realizar orden y limpieza, antes de finalizar cada jornada de trabajo, para evitar que se junten cantidades peligrosas de componentes o residuos.
- No fume ni genere chispas dentro del establecimiento.
- No limpie las maquinas eléctricas, mientras las mismas estén energizadas.
- Utilice correctamente los elementos de protección personal designados para cada tarea.
- Respete todas las señales, advertencias y carteles que hagan referencia a la seguridad, la higiene y el medio ambiente. Así mismo, mantenga dichas señales visibles todo el tiempo.
- Mantenga despejados y accesibles los equipos de seguridad y las salidas de emergencias.
- No ingiera alimentos ni bebidas en sitios en los que no está autorizado. Antes de ingerir alimentos o bebidas, higienícese debidamente.



- Realice la limpieza de todas las sustancias derramadas o esparcidas, antes que las mismas puedan afectar al medio ambiente.


### **10.3.2 Reglas específicas de seguridad**

- a) Ninguna persona podrá trabajar cuando sus habilidades o estado de atención estén disminuidos por fatiga, enfermedad, alcohol o drogas, estando éstas bajo prescripción o no.
- b) Los elementos de protección personal deben ser utilizados en forma adecuada cuando la actividad así lo requiera y de acuerdo a los procedimientos locales; deben conservarse en buenas condiciones.
- c) El establecimiento debe contar con un Plan de Emergencias específico que debe ser conocido y entendido por todo el personal.
- d) Utilizar los medios de tránsito designados tales como escaleras, caminos u otros accesos para entrar y salir de todos los lugares de trabajo.
- e) Todo el personal debe ser informado acerca de los peligros asociados con las sustancias químicas que se encuentran en el trabajo.
- f) Todo el personal debe ser informado de los peligros asociados a todas las actividades realizadas en toda la organización.
- g) Se deberá emplear un sistema para autorizar el Ingreso a personal ajeno al establecimiento para asegurarse de que no existan riesgos para ellos.
- h) Todos los accidentes/incidentes deben ser informados inmediatamente al presidente.
- i) Todos los actos, condiciones inseguras y condiciones de mejora, deben ser informados inmediatamente al presidente.
- j) Solo personal capacitado y habilitado realizará trabajos en instalaciones eléctricas y de gas; como así también en la reparación de herramientas.
- k) Todos los recipientes y contenedores con sustancias o compuestos peligrosos deberán estar inmobilizados, bien sujetos y almacenados en condiciones seguras.
- l) Se realizan verificaciones de herramientas visuales periódicas y mensuales, de manera más exhaustiva.
- m) Todas las herramientas portátiles y los dispositivos de seguridad asociados deben ser mantenidos en buenas condiciones y en el caso de encontrarse en mal estado deben ser inmediatamente reparados o reemplazados.
- n) El uso de instalaciones eléctricas, de agua o de gas se deberá realizar en lugares aprobados y correctamente instalados para proteger al personal que está expuesto a esas fuentes de energía.
- o) Mantener el orden y la limpieza en todo momento:
  - Todas las salidas, pasillos y escaleras se deben mantener libres de obstáculos.
  - El acceso a extintores debe mantenerse libres de obstáculos.
  - Las herramientas, los componentes frágiles (de vidrio) y los cables eléctricos deben ser guardados en forma adecuada cuando no se utilizan.

### **10.4. Elaboración de análisis de riesgos (ATS)**

El ATS, o asignación de tarea segura, es un documento que deberá realizar cada grupo de trabajo de acuerdo a sus tareas. Tiene como objetivo mantener a los trabajadores alertas, en cuanto a los riesgos presentes en su trabajo y a las medidas a tomar para solucionarlos. Así mismo, recuerda las protecciones que deben utilizar.

Dicho documento va a realizarse una vez por semana, por grupo de trabajo, siempre y cuando su tarea sea la misma. Si sus tareas, por cualquier motivo varían, debe realizarse uno nuevo, contemplando la nueva situación.

	<b>ANALISIS SEGURO DE TAREAS (AST)</b>		CÓDIGO REGISTRO FRM-
			VERSION: 00
			HOJA: 198 2
UBICACIÓN: _____		TAREA: _____	SECTOR: _____
CONTROLADOR: _____		FIRMA: _____	LEGAJO: _____
ELABORO : _____		FIRMA: _____	LEGAJO: _____
	FECHA: / /		FECHA: / /
Nº	LISTADO DE TAREAS	RIESGO	CONTROL
<b>EQUIPOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD REQUERIDOS</b>			

**Figura 10.4.a) Formulario ATS hoja1**

	<b>ANALISIS SEGURO DE TAREAS (AST)</b>		CÓDIGO REGISTRO FRM-
			VERSION: 00
			HOJA: 298 2
<b>PERSONAL INVOLUCRADO</b>			
DNI	APELLIDO Y NOMBRE	FIRMA	
TELEFONOS DE EMERGENCIAS:			

**Figura 10.4.b) Formulario ATS hoja2**

### **10.5. Elaboración de listas de verificación (Check Lists)**

Las Listas de Control, Check Lists u Hojas de Verificación, son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante.

Los usos principales de los checklist son los siguientes:

- Realización de actividades en las que es importante que no se olvide ningún paso y/o deben hacerse las tareas con un orden establecido.
- Realización de inspecciones donde se debe dejar constancia de cuáles han sido los puntos inspeccionados.
- Verificar o examinar artículos.
- Examinar o analizar la localización de defectos. Verificar las causas de los defectos.
- Verificación y análisis de operaciones.
- Recopilar datos para su futuro análisis.

### **10.6. Elaboración de procedimientos e instructivos**

Los Procedimientos Operativos son documentos que recogen la interrelación en el tiempo que existen entre diferentes departamentos, normalizando los procedimientos de actuación y evitando las indefiniciones e improvisaciones que pueden producir problemas o deficiencias en la realización del trabajo.

Los procedimientos aseguran:

- Que las actividades se realizan de una forma independiente de la persona responsable de llevarlas a cabo.
- Que se realizan de una forma ordenada y sin improvisaciones.
- Que conducen al objetivo cubierto por el procedimiento.

Los instructivos de trabajo son documentos que recogen cómo deben desarrollarse cada una de las tareas indicadas en los procedimientos. A diferencia de los Procedimientos Operativos, las instrucciones únicamente afectan a una unidad funcional.

Tanto los procedimientos, como los instructivos se realizan en conjunto con todos los operarios para asegurar que sean viables al trabajo real que se realiza.

### **10.7. Plan anual de capacitación**

#### **10.7.1. Introducción**

Como un punto de partida es importante entender la capacitación no como una aportación de conocimientos, sino como la capacidad de integrar “conocimiento útil para la acción” en las personas, es decir que la persona sea capaz de realizar acciones con ese conocimiento. Por lo tanto a la hora de medir las necesidades de formación de

personas no vamos hablar de conocimientos de las mismas, sino de competencias entendiéndose estas como la capacidad de realizar una acción concreta.

La capacitación es un proceso de mejora continua, que utiliza la evaluación como elemento principal para retroalimentarse y adecuarse a las necesidades de la institución. La capacitación no es un fin, sino un medio para alcanzar los objetivos y los resultados institucionales.

Desde una perspectiva diferente se debe entender la formación como un proceso de potenciación y desarrollo del individuo en relación con su profesión. Un proceso que pretende eliminar las diferencias existentes entre aquello que un empleado puede ofrecer a partir de sus habilidades, experiencias y aptitudes acumuladas y aquello que es exigido por su ocupación laboral.

Las personas son las claves del éxito porque son quienes poseen la capacidad de convertir información en conocimiento y por tanto de aprender y mejorar. En este contexto el Plan de Capacitación surge de la necesidad de encauzar la formación de diferentes colectivos en función de sus necesidades. Está orientado principalmente a los colectivos objetivo, que cuentan con más posibilidades de asistir y aprovechar los diferentes itinerarios formativos.

El Plan de Capacitación es un instrumento de gestión que contribuye al desarrollo de las estrategias de la organización, en materia de cualificación y desarrollo de las personas a las que va dirigido. Además está orientado a colaborar al logro de los objetivos de la institución.

El documento Plan de Capacitación describe el conjunto coordinado y coherente de todas las acciones de formación que se han seleccionado y programado para el año 2014, las mismas que han sido agrupadas en tres tipos de formación: Específica, de Desarrollo y Estratégica, y que responden a las necesidades institucionales.

### **10.7.2. Legislación**

La normativa legal que sustenta la elaboración del Plan de Capacitación en cuestión es la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la que se indica:

**Art. 9° - Inc. K:** *“promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas.”*

Por su parte, en el Decreto 170/96, Reglamentario de la Ley 24.557 de “Riesgos del Trabajo”, se menciona lo siguiente:

**Art. 28 – Inc. C y E:** *“Cumplir el programa de capacitación acordado con la aseguradora”. “Brindar adecuada capacitación a los trabajadores respecto de los riesgos inherentes a sus puestos de trabajo”.*

### **10.7.3. Objetivos del Plan de Capacitación**

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.
- Brindar oportunidades de desarrollo personal en los cargos actuales y para otros puestos para los que el colaborador puede ser considerado.

- Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a las decisiones de dirección y acciones de gestión.
- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas.
- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos.
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.
- Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la empresa.
- Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.

#### **10.7.4. Análisis de necesidades de formación por unidades organizativas**

La detección de necesidades de formación constituye el proceso de investigación que permite establecer la diferencia entre la situación laboral existente y la norma o patrón del desempeño laboral establecido como requerimiento del cargo. Por lo tanto es importante señalar que una necesidad de formación, es la diferencia entre el nivel de eficiencia actual y el deseado.

La detección de necesidades de formación nos ha permitido obtener información referente a todos los empleados propios y contratados que deben ser capacitados, entrenados, educados y desarrollados; en qué se les debe formar, cuándo se requiere que sean formados y además cuáles necesidades organizacionales e individuales serán satisfechas. Dicha información permitirá programar la formación de manera útil y eficaz. El diagnóstico de las necesidades de formación se ha efectuado utilizando algunas técnicas de recolección de información, destacándose las siguientes:

- **Observación.** Instrumento que nos permitirá percibir lo que ocurre en el entorno laboral. Ofrece las ventajas de obtener la información tal cual ocurre, es independiente del deseo de informar, ya que no es necesaria la cooperación activa por parte de los sujetos.
- **Entrevistas personales.** Permitirá obtener información verbal de las partes involucradas, relacionada con las debilidades formativas en el desarrollo del trabajo.
- **Análisis de cargos.** Consiste en el procedimiento que estudia el puesto de trabajo por medio de las actividades directas del personal, para reflejar qué hace, cómo lo hace, qué requisitos exige la ejecución del trabajo y en qué condiciones se desarrolla.

#### **10.7.5 Planificación de capacitación anual**

Organización: Tecnoplanta				Rev.: 00; fecha:	
Tema	Alcance	Tiempo	Lugar	Metodología	Recursos auxiliares
<b>Inducción a las Normas de HyST/Plan de evacuación/Plan de emergencia</b>	Operarios e ingres. Cursos (sin inducc.)	3 Horas	Sala de atención al público	Disertación oral y evaluación escrita	Power Point
<b>Riesgo de Incendio, explosión</b>	Operarios	2 Horas	Sala de atención al público	Disertación oral e instrucción operativa	Power Point y extintores
<b>Riesgo químico</b>	Operarios	3 Horas	Sala de atención al público	Disertación oral	Power Point
<b>Ergonomía y levantamiento manual de cargas</b>	Operarios	2 Horas	Desguace	Disertación oral/ instrucción operativa	Equipos en desuso.
<b>Riesgo eléctrico</b>	Operarios	1 Hora	Sala de atención al público	Disertación oral	Power point
<b>Riesgo en uso de herramientas</b>	Operarios	2 Horas	Desguace	Disertación oral , instrucción operativa	Power Point y herramientas.
<b>RCP y Primeros auxilios</b>	Operarios	1 Hora	Sala de atención al público	Disertación oral	Power Point y videos
<b>Utilización y cuidado de EPP</b>	Operarios	1 Hora	Sala de atención al público	Disertación oral e instrucción	Power Point y E.P.P para mostrar su correcta utilización
<b>Orden y limpieza</b>	Operarios	1 Hora	Sala de atención al público	Disertación oral	Power Point

### 10.7.6. Cronograma anual de capacitación

Temario	En	Fb	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Inducción /Plan de evacuación/ Plan de emergencia												
Riesgo de Incendio, explosión												
Riesgo químico												
Ergonomía y levantamiento manual de cargas												
Riesgo eléctrico												
Riesgo en uso de herramientas												
RCP y Primeros auxilios												
Utilización y cuidado de EPP												
Orden y limpieza												
Inducción /Plan de evacuación/ Plan de emergencia												
Riesgo de Incendio, explosión												
Riesgo químico												

### 10.7.7. Detalles de Capacitación

- a) Inducción a las Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo:
- Derechos y Obligaciones de los Trabajadores.
  - Correcto uso y conservación de EPP.
  - Rol de emergencias ante accidentes e incidentes.

- Prohibición del uso de auriculares.
  - Prohibición de fumar.
  - Normas de convivencia y política de alcohol y drogas.
  - Orden y limpieza de cada sector.
  - Introducción a las sustancias químicas (riesgos).
  - Cuidados ergonómicos.
  - Correcto acopio de materiales.
- b) Plan de evacuación y plan de emergencia
- Actuación ante emergencias/prioridades.
  - Vías de escape seguras.
  - Consideraciones a tener en cuenta en la evacuación.
  - Planeto de las diferentes emergencias posibles.
- c) Riesgo de incendio y explosión:
- Ubicación de extintores
  - Clases de fuego y de extintores.
  - Extintores libres de obstáculos.
  - Uso de extintores.
  - Chequeo de extintores.
  - Almacenamiento de materiales inflamables
  - Protecciones pasivas
  - Verificación continua de condiciones.
- d) Riesgo Químico
- Proceso ADME.
  - Polvos de tóner y tintas de impresión.
  - Partículas en suspensión.
  - Tipos de intoxicaciones posibles.
  - Efectos de la exposición en el organismo.
  - Ventilación.
  - Control y reducción de los contaminantes en el ambiente.
- e) Ergonomía y levantamiento manual de cargas
- Levantamiento y manipulación manual de cargas.
  - Posturas correctas.
  - Movimientos repetitivos.
  - Cargas máximas a levantar, de acuerdo a la situación.
  - Pausas y descansos.
  - Iluminación y temperatura.
  - Otras condiciones del ambiente.
- f) Riesgo eléctrico:
- Uso de EPP adecuados para la tarea.



- Evitar tirar del cable para la desconexión de las máquinas.
- Disyuntor diferencial; Llave termomagnética; y Puesta a Tierra.
- Chequeo de tableros y equipos antes de comenzar las tareas.

g) Riesgo en el uso de Herramientas:

- Adecuada conservación de las herramientas.
- Uso adecuado para la cual fueron diseñadas.
- Inspección antes de su utilización.
- Evitar distracciones al realizar tareas con las mismas.
- Cumplir estrictamente con los procedimientos establecidos.
- Respetar en todo momento las recomendaciones efectuadas por el fabricante.

h) R.C.P y Primeros Auxilios (cómo actuar ante):

- Hemorragias internas.
- Hemorragias externas.
- Fracturas.
- Quebraduras.
- Intoxicación.
- Estado de shock.
- Paro respiratorio.
- Paro cardíaco.
- Signos y síntomas.
- Apertura de la vía aérea.
- Respiración boca a boca.

i) Utilización y cuidado de E.P.P:

- Obligatoriedad de los Elementos de Protección Personal básicos.
- Requisitos de los EPP.
- Clasificación de los EPP.
- Utilización de los EPP's correspondientes a cada tarea en particular.
- Correcta conservación de los EPP.
- Ventajas de la utilización de los EPP.
- Consideraciones generales.

j) Orden y limpieza:

- Recomendaciones.
- Definiciones.
- Peligros relacionados.
- Generalidades.
- El desorden y su relación con el riesgo de accidente.
- Medidas preventivas.

**Nota:** Las fechas exactas de cada capacitación se irán analizando, de acuerdo al trabajo. El plan de capacitación se continuará mes a mes hasta la finalización del mismo, dejando expresa constancia que, a cada ingresante se dará la Capacitación de Inducción, como así también se realizarán charlas de cinco minutos cuando la tarea lo requiera.

Todo el personal que participe de los cursos de reparación, recibirá también la capacitación de los planes de evacuación y emergencia.

#### **10.7.8. Revisión del plan**

El seguimiento y la revisión periódica son procesos diferenciados pero a la vez coordinados. El seguimiento a través de indicadores permite obtener información sobre el grado de logro de los objetivos del plan, los recursos utilizados para ejecutar las acciones, así como las incidencias detectadas a lo largo del proceso de implantación del plan y puede ser interno o externo.

Por su parte, la revisión periódica del plan de acciones de mejora tiene como objetivo adaptarlo a los cambios y necesidades de la unidad y de la institución durante su periodo de vigencia.

En el caso particular de la organización, se ha establecido que la revisión se realice de forma anual, a fin de detectar las falencias del plan y así contribuir a la mejora continua del mismo.

#### **10.7.9. Constancia de capacitación**

Cada trabajador que asista a una capacitación, deberá registrarse en una planilla de asistencia que les será entregada por el disertante de la capacitación.

#### **10.8. Costos de seguridad**

Con el objeto de reflejar las ventajas de una gestión de prevención de accidentes y enfermedades profesionales y así justificar su implementación, se debe incorporar la idea de que los costos involucrados en medidas de prevención deben ser tomados como una inversión y no como gastos, por lo que puntualizaremos las pérdidas involucradas en los accidentes y/o enfermedades profesionales.

Las consecuencias negativas de un accidente se pueden observar desde dos puntos de vista: humano y Económico.

Desde el punto de vista humano y más específicamente del individuo accidentado si bien por razones éticas no es precisa una justificación pasaremos lista de las consecuencias posibles:

- Daño físico o a la salud.
- Dolor e incomodidad física.
- Pérdida de la posibilidad de premios a la productividad o de hacer horas extras durante la convalecencia.
- Gastos de tiempo y dinero en consultas a médicos.
- Problemas mentales, físicos y sociales que acompañan las desfiguraciones, incapacidades o enfermedades crónicas.

Desde el punto de vista económico los costos de un accidente pueden clasificarse en costos directos y costos indirectos:

**a) Costos directos:**

Son los que representan desembolsos determinados de dinero. Estos son los más fáciles de calcular pero, sin embargo, son los menos cuantiosos, comparados con los costos indirectos que en su mayoría están a cargo del empleador. Son entre otros: Salarios, gastos médicos y asistenciales, enseñanza y adaptación de un sustituto, pérdidas por productividad, Indemnizaciones.

**b) Costos indirectos:**

Son los que no representan un desembolso concreto de dinero, sino que se reflejan en un incremento de los costos generales. Ejemplos: Tiempo perdido por otros operarios (curiosidad, prestación de auxilio, etc.); tiempo perdido en la investigación del accidente; daños en la máquinas, herramientas, materias primas, etc.

Se estima que los costos indirectos pueden ser 5 veces los costos directos y en la representación gráfica de éstos costos se suele utilizar la similitud con un iceberg en la que la parte que emerge (que se puede ver y calcular) sería la correspondiente a los costos directos y la parte sumergida que no se ve pero que tiene mayor volumen en los costos, son los indirectos que están a cargo del empleador y que por lo general no tienen cobertura de seguro.

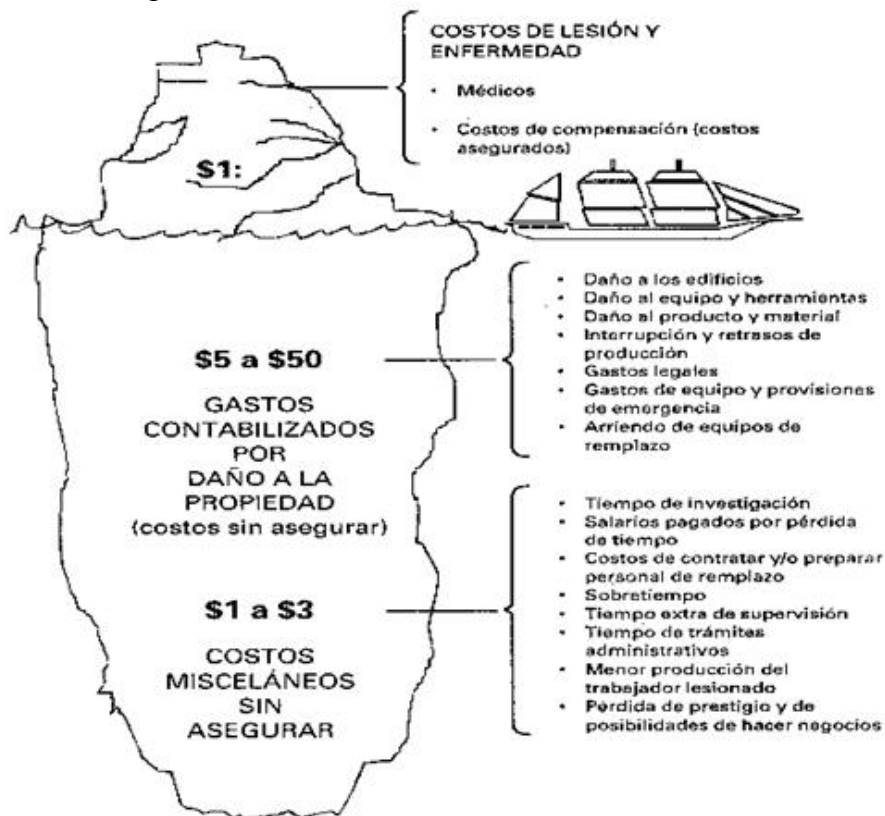


Figura 10.8. Relación entre costos directos e indirectos

### **10.9. Aportes de la HyST a la gestión de calidad y medio ambiente**

Dentro del marco de la filosofía actual de la Calidad Total, sin duda se incluye la calidad de vida, el aseguramiento de la integridad física y la protección de los bienes, ya que es imposible suponer que una persona que trabaja en un inseguro ambiente laboral pueda producir un producto o servicio de calidad satisfactoria.

Dicho concepto sugiere que una política de prevención y seguridad es un pilar insustituible para el logro de un plan de mejoramiento de la calidad.

Este es un caso, en donde la seguridad colabora con la calidad en mejorar las condiciones en las que se generan y terminan los productos.

Puesto a que la contaminación que sufren las personas y las que sufre el medio ambiente, en este caso es a partir de las mismas sustancias (aunque hay algunas más que afectan el ambiente, sin afectar a los trabajadores), debemos aplicar medidas conjuntas que protejan ambos aspectos.

La Protección de las personas y del medio ambiente, tienen que ir de la mano, de otra manera no podrá realizarse un sistema de prevención/protección eficaz.

### **10.10. Programa de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional**

#### **10.10.1. Consideraciones preliminares**

Una vez determinada la Política de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de la empresa evaluada; se procede a establecer un Programa de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en función a la Norma OHSAS 18001 con el objeto de establecer la calidad del ambiente de trabajo y, en caso de ser necesario, mejorar las condiciones del mismo. Recordamos que si bien no se llega a calificar para la norma, se trata de acercarse lo máximo posible a sus requisitos.

#### **Objetivo:**

Establecer pautas para la identificación y control de riesgos que permitan determinar la calidad del ambiente laboral, adecuando los requerimientos de la legislación vigente y la política de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente, en cuanto a la Seguridad y Salud de las personas se refiera.

#### **Alcance:**

Todos los trabajadores, de cualquier índole, que cumplan funciones dentro del programa "Tecnoplanta".

#### **Referencias legales:**

- c) Ley Nacional N° 19587 y su Decreto reglamentario N° 351/79.
- d) Ley Nacional N° 24557 - Ley de Riesgos del Trabajo.
- e) Resolución N° 295/03 - Condiciones de Higiene del Ambiente Laboral.
- f) Decreto N° 1338/96 - Contar con Servicio de Higiene y seguridad en el Trabajo.
- g) Decreto N° 658/96 - Exposición a Agentes de Riesgo.
- h) Resolución N° 490/03 - Relevamiento de Agentes de Riesgo.

### **Responsabilidades:**

Cada trabajador tiene la responsabilidad de:

- Identificar de los agentes de riesgos presentes en materia de Seguridad y Salud Ocupacional e informarlos a un superior.
- Identificar los contaminantes presentes en su sector e informarlos a su superior para su posterior tratamiento.
- Adoptar medidas preventivas para eliminar o minimizar la exposición del personal a los riesgos asociados en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Adoptar medidas correctivas en aquellas tareas que manifiesten un riesgo para la Salud Ocupacional de sí mismo y sus compañeros.

El Responsable de Higiene y Seguridad Laboral tiene la responsabilidad de:

- Brindar asesoramiento técnico a los diferentes sectores de la empresa para la identificación de riesgos asociados con la Seguridad y Salud Ocupacional.
- Brindar asesoramiento técnico en la adopción de medidas correctivas cuando éstas sean necesarias.

La Dirección tiene la responsabilidad de:

- Llevar a cabo las medidas correctivas en función a los riesgos identificados en los dos incisos anteriores, todo esto de acuerdo a los fondos disponibles.
- Implementar la realización de controles médicos periódicos que resulten necesarios para controlar los riesgos significativos identificados.

### **10.10.2. Desarrollo del PGSSO:**

- Relevamiento de cada tarea realizada en los distintos sectores para la identificación de los agentes de riesgos asociados.
- Cada trabajador deberá informar a un superior la posible exposición a los agentes de riesgos en su sector obtenidos mediante identificación de los mismos.
- La identificación debe aclarar si corresponde a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos.
- El formulario de identificación de Agentes de Riesgos debe incluir mínimamente lo siguiente:
  - a) Identificar las tareas de trabajo que podrían exponer a los trabajadores del sector a alguno de los agentes de riesgo (físico, químico, biológico o ergonómico).
  - b) Estimar el grado de exposición a agentes de riesgos identificados desde un punto de vista cualitativo y según criterio del encargado del sector.
  - c) Proponer controles médicos mínimos necesarios según los riesgos que se relevan y según asesoramiento del Responsable de Higiene y Seguridad Laboral.

- Aquellos ítems que resulten, luego de evaluarlos, como Regulares o Deficientes serán tratados conjuntamente entre dirección, seguridad y los trabajadores, para aplicar las medidas preventivas inmediatas y/o a corto plazo.

<b>PLANILLA DE IDENTIFICACION DE AGENTES DE RIESGOS</b>		
<b>SECTOR OBSERVADO:</b>		
<b>ENCARGADO DEL SECTOR:</b>		
Cada sector es evaluado como: Bueno (B) - Regular (R) - Deficiente (D) - No Aplica (N/A)		
Los agentes de riesgos se identifican como: Químico (Q) - Físico (F) - Biológico (B) - Ergonómico (E).		
<b>1. ACTITUDES Y FACTORES ASOCIADOS A LAS PERSONAS</b>		
1.1- Las personas poseen aptitudes física acordes a las tareas.	Evaluación	Agente
1.2- Las personas saben controlar los riesgos de la actividad en el sector.		
1.3- Las personas desarrollan actividades conociendo las tareas.		
1.4- Las personas no muestran cansancio o agotamiento prematuro.		
1.5- Las personas realizan las tareas sin apuros.		
1.6- Las personas conocen y respetan las normas obligatorias.		
1.7- Las personas conservan buenas posturas en el desarrollo de las tareas.		
1.8- Las personas realizan tareas concentradas y sin distracciones.		
1.9- Las personas se respetan mutuamente.		
<b>2- ORDEN Y LIMPIEZA</b>		
2.1- Pisos, pasillos y vías de circulación están limpios y libres de obstáculos.	Evaluación	Agente
2.2- Las máquinas/equipos en buen estado de conservación y limpieza.		
2.3- Baños se encuentran en buen estado de limpieza.		
2.4- Comedor se encuentran en buen estado de limpieza.		
2.5- Paredes, techos y pisos en buen estado de conservación y limpieza.		
2.6- Las mesas de trabajo están ordenadas y limpias.		
2.7- El sector está libre de sustancias o materiales que puedan encenderse.		

2.8- Los equipos en reparación están ordenados e identificados.		
2.9- No se detectan elementos visiblemente innecesarios.		
<b>3 - ELEMENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS</b>		
	<b>Evaluación</b>	<b>Agente</b>
3.1- El sector observado cuenta con extintores visiblemente identificables.		
3.2- Están libres todos los lugares de acceso para vehículos de emergencias.		
3.3- En el área observada se posee un teléfono y funciona adecuadamente.		
<b>4 - ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)</b>		
	<b>Evaluación</b>	<b>Agente</b>
4.1- Cascos de seguridad usados en forma adecuada.		
4.2- Elementos de protección personal y vestimenta están en lugares adecuados.		
4.3- Protección auditiva requerida y usada adecuadamente.		
4.4- Protección ocular y/o facial requerida y usada adecuadamente.		
4.5- Protección apropiada para los pies y manos.		
4.6- Protección respiratoria requerida y usada adecuadamente.		
<b>5- MAQUINAS Y HERRAMIENTAS</b>		
	<b>Evaluación</b>	<b>Agente</b>
5.1- Cableados y extensiones están sujetos y libres de golpes.		
5.2- Los tableros y puntos móviles están protegidos de contactos casuales.		
5.3- Las herramientas eléctricas tienen las protecciones en buen estado.		
5.4- Se usan las herramientas adecuadas para el trabajo realizado.		
5.5- Las máquinas y herramientas se encuentran en correcto estado.		
<b>6- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
	<b>Evaluación</b>	<b>Agente</b>
6.1- Existen extintores en el sector observado y están en condiciones de uso.		
6.2- Los materiales inflamables del sector están almacenados adecuadamente.		
6.3- Los elementos de protección contra incendio tienen libre acceso.		
<b>6- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		

7- SUSTANCIAS QUÍMICAS	Evaluación	Agente
7.1- Los tambores están identificados según el sistema que contienen.		
7.2- Se tiene sistema de contenciones para casos de derrames.		
7.3- Se tienen duchas y lavajos de emergencia y funcionan adecuadamente.		
7.4- El sector cuenta con las hojas de seguridad o MSDS de cada producto.		
7.5- Se utilizan los EPP adecuados para su uso y manipulación.		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

**Formulario de Identificación de Agentes de Riesgos modificado.**

### 10.11. Prevención de accidentes In itinere

#### 10.11.1. Definición

El accidente in itinere es aquel acontecimiento súbito y violento ocurrido en el trayecto normal y habitual entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, es decir, siempre y cuando el damnificado no hubiera interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo. El trabajador podrá declarar por escrito ante el empleador, y éste dentro de las setenta y dos (72) horas ante el asegurador, que el itinere se modifica por razones de estudio, concurrencia a otro empleo o atención de familiar directo enfermo y no conviviente, debiendo presentar el pertinente certificado a requerimiento del empleador dentro de los tres (3) días hábiles antes mencionados.

Los accidentes in-itinere, son especialmente peligrosos puesto que la mayoría de los desplazamientos entre el domicilio y el lugar de trabajo se producen en momentos del día en que los trabajadores pueden no estar en las mejores condiciones psicofísicas, fundamentalmente al acabar la jornada laboral, si se ha tenido un día de trabajo agotador y tenso, hecho que se agrava al tener que realizar un trayecto largo para llegar a su destino.

Por otro lado, si el trabajo está lejos del lugar de residencia, algo que ocurre en un gran número de casos, los trabajadores se levantan antes, duermen menos, se ausentan del trabajo con más frecuencia, llegan tarde al trabajo más a menudo, están más cansados y manifiestan un mayor número de dolores de espalda y de cabeza, trastornos gastrointestinales, palpitaciones, así como diversos trastornos psíquicos.

#### 10.11.2. Causas de accidente “in itinere”



Pueden ser causados por factores humanos y/o técnicos.

Los factores humanos se relacionan con el comportamiento en la vía pública, tanto propio como de terceros, como ser cansancio, negligencia, imprudencia, problemas físicos, etc.

Los factores técnicos se relacionan con el medio de transporte, las condiciones de uso de los caminos, la señalización, estado y mantenimiento de los vehículos de transporte, etc.

Los tres factores que tradicionalmente más influyen en el tráfico son:

- Factor humano.
- Factor vehículo.
- Factor vía.

Tanto la legislación en materia de riesgos laborales, como la legislación de tráfico, constituyen el resto de actores que intervienen de modo destacado en la seguridad vial en el entorno laboral.

### **10.11.3. Prevención de accidente In itinere**

La seguridad está formada realmente por una combinación de: actitud, comportamiento y control.

La actitud es una forma de pensar, la forma en que cada persona visualiza una situación determinada en la vía pública. El comportamiento es lo que se hace acerca de ésta, cómo reaccionar ante una situación. El control se encarga de visualizar que todo lo que nos rodea no sea un riesgo. Si se tiene una buena actitud, un comportamiento seguro y se efectúa el control necesario para hacer que las cosas no signifiquen riesgo, se tendrá un comportamiento seguro.

La mejor defensa que tenemos contra las posibilidades de sufrir accidentes, radica en nuestras aptitudes para mantenernos atentos y conscientes mientras transitamos por la vía pública.

## 11- LEGISLACIÓN VIGENTE

- **Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Decreto 351/79).** Establece las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole para proteger la vida e integridad psicofísica de los trabajadores, prevenir, reducir y eliminar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo, estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades laborales.
- **Ley 24557 de Riesgos del Trabajo (Decreto 170/96).** Establece que los empleadores y los trabajadores deberán asumir compromisos concretos de cumplir con las normas sobre higiene y seguridad en el trabajo. Estos compromisos podrán adoptarse en forma unilateral, formar parte de la negociación colectiva, o incluirse dentro del contrato entre la ART y el empleador.
- **Decreto 1338/96** del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Servicios de Medicina del Trabajo y de Higiene y Seguridad en el Trabajo).
- **Res MTyESS. 295/03.** Sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas.
- **Decreto N° 658/96** - Exposición a Agentes de Riesgo.
- **Resolución N° 490/03** - Relevamiento de Agentes de Riesgo.
- **Resolución 415/02** de la Superintendencia de Riesgo de Trabajo (Registro de Sustancias y Agentes Cancerígenos).
- **Ley 25.675** de Presupuestos Mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.
- **Ley Nacional N° 24.051** de Residuos Peligrosos. Establece las disposiciones sobre la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos en el ámbito nacional, o bien, cuando a criterio de la autoridad de aplicación los residuos peligrosos pudieran afectar la salud de las personas o el medio ambiente más allá del ámbito de una provincia.
- **Ley Provincial N° 11.720** de generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales.
- **Ley Provincial N° 11459** de Radicación Industrial.

## **12- CONSIDERACIONES FINALES**

La realidad es que muchas de las medidas de control aplicadas dentro de la organización, se adaptaron de acuerdo a los recursos con que cuenta la misma (no olvidemos que es una organización sin fines de lucro).

En segundo lugar, hay que mencionar el proyecto en marcha, del traslado de todas las instalaciones a un sector industrial, puesto que para ingresar de lleno dentro del cuadro de la legislación vigente, es necesario que todas las tareas se realicen en un predio dentro de la zonificación industrial de la ciudad. Esto, además de garantizar mayor seguridad a los trabajadores y a la comunidad, permitirá ampliar en gran medida los volúmenes manejados y las maquinarias utilizadas en función de que dichas áreas surgen como espacios aptos en infraestructura para el desarrollo de actividades como la que nos convoca en esta tesis.

Si bien, la gestión integral de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso, surgió como un programa de la organización en conjunto con la municipalidad de Bahía Blanca y la empresa de tratamiento y disposición final, IPES S.A.; fue creciendo progresivamente, aumentando de esta manera los volúmenes y los riesgos a los que se exponen los participantes/trabajadores.

Por todo esto, hubo que ir organizando los recursos a lo largo del tiempo, buscando disminuir primero aquellos riesgos más elevados y luego, aplicar un programa para ir eliminando/disminuyendo el resto.

Hoy en día, se ha logrado avanzar ampliamente en todo lo referente a la gestión en seguridad y si bien, los métodos de desguace siguen siendo simples (con herramientas de mano principalmente), se mantienen controlados los riesgos referentes a los contaminantes químicos asociados a los componentes en desuso.

Por último y, como ya se mencionó anteriormente, la protección ante incendio en los sectores de almacenamiento requieren un sistema fijo de lucha contra incendio, para garantizar al 100% la seguridad del sector, pero de todas maneras, se toman todas las prevenciones que son posibles con los recursos que se tiene. Este sistema está previsto para cuando las instalaciones sean mudadas al sector de industria.

### **13-AGRADECIMIENTOS**

**A mi familia:** sobre todo a mis padres, por haber estado y haberme apoyado en cada paso que me decidí a dar siempre en toda mi vida.

**A Iseme:** Por su asistencia y apoyo incondicional con cada inconveniente o problema surgido tanto en lo personal como en lo académico.

**A Hernan Zerner:** Presidente de la Asociación ambientalista Unión Veinte de Agosto y amigo, por su colaboración y por las motivaciones que inspiró siempre en mi camino.

**Así mismo, quiero agradecer a todos los participantes de la organización.**

**A Nicolás:** compañero y amigo de fierro e irremplazable, por haber compartido conmigo, cada uno de los pasos desde que decidimos comenzar esta carrera.

## 14- BIBLIOGRAFÍA

- *Xavier Elias, Reciclaje de residuos industriales, Editorial Diazde Santos, 2da edición, 2009.*
- *Xavier Elias. Tratamiento y valorización energética de residuos. EditorialDiaz de Santos, 2009.*
- *Lineamientos técnicos para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial de la República de Colombia.*
- *Weeelabex, Weeeforum, Parte del Programa Life, 2011.*
- [www.insht.es](http://www.insht.es)
- [www.mapfre.com](http://www.mapfre.com)
- [www.opds.qba.gov.ar](http://www.opds.qba.gov.ar)
- [www.asociart.com.ar](http://www.asociart.com.ar)
- <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/index.asp>
- <http://www.prevention-world.com/es/>
- *Documentos facilitados por empresa E-scrap (Tratadora de Raee´s en Buenos Aires)*