

LICENCIATURA EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

TESIS DE GRADO



DIRECTOR: ALEJANDRO MANUEL MOLINA

TÍTULO: “Contaminación con plomo derivado por la fundición de la empresa Termoboro”

AUTOR: ALTAMIRANO, FERNANDO LEONEL

ABSTRACT

El objetivo de este trabajo fue poder analizar los riesgos y condiciones de seguridad que genera la exposición al plomo en la empresa de fundición Termoboro. Se realizó un relevamiento sobre las tareas de la empresa, para luego determinar el grado de exposición de los trabajadores, las consecuencias que produce su exposición y posteriormente proponer medidas de prevención

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA – FACULTAD DE INGENIERIA

Año 2022

FERNANDO LEONEL ALTAMIRANO



INDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I	5
RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA	6
CAPITULO II.....	9
MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.	10
MARCO LEGAL.	47
CAPITULO III	48
OBJETIVOS DE LA TESIS:	49
METODOLOGIA APLICADA:	49
CAPITULO IV	53
DESCRIPCION DEL PROCESO DE RECICLADO DE BATERIAS	54
CAPITULO V	63
ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL EN SECTOR DE FUNDICION.	64
ESTUDIOS DE CALIDAD DE AIRE EN EL AMBIENTE LABORAL DE TERMOBORO	75
CAPITULO VI	80
RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL RELAVAMIENTO CON LOS TRABAJADORES	81
CAPITULO VII.....	87
PROPUESTAS DE MEJORAS EN LA EMPRESA	88
CONCLUSION.....	96
BIBLIOGRAFIA.....	98



ANEXOS	101
ANEXO I: DOCUMENTOS.....	102
ANEXO II: FOTOGRAFIA - IMAGENES.....	141



AGRADECIMIENTOS

Dedico el presente trabajo a mis padres, Juan Carlos Altamirano, Josefa Felisa Sarmiento y hermana Yesica Ayelén Altamirano que fueron mis pilares durante toda mi vida y me apoyaron incondicionalmente durante el transcurso de la carrera. A mis familiares, amigos que confiaron en mí, a los docentes y compañeros que aportaron en mi formación profesional.

Agradezco a todo el personal de la empresa Termoboro, especialmente al señor Horacio René Cruz, que me brindaron toda la información necesaria para completar los objetivos de la tesis y desde el primer momento se pusieron a mi disposición para lo que pudiera necesitar.

Agradezco a mi tío Máximo Jesús Sarmiento por apoyarme en el momento más importante y difícil de mi vida, que Dios lo tenga en la Gloria.

Agradezco a mi director de tesis Lic. Alejandro Manuel Molina por estar a disposición en el desarrollo del trabajo.

JUSTIFICACIÓN:

El presente trabajo de investigación encuentra su origen en una de las noticias que alarmaron a la población Palpaleña. Doce años atrás, la Ciudad Siderúrgica fue titulada por varios medios periodísticos y televisivos como “la ciudad más contaminada de Argentina”. El punto de partida fue una serie de denuncias realizadas en el año 2013 por vecinos de la zona y el Municipio, trayendo como consecuencia el inicio de un Sumario Ambiental realizado por la Secretaría de Gestión Ambiental de Jujuy en contra de uno de los presuntos responsables de realizar vertidos corrosivos en la parte posterior del Parque Industrial Alto La Torre de Palpalá, hecho detectado por el personal de la Dirección Provincial de Calidad Ambiental.

La elección del objeto central se llevó a cabo luego de numerosas visitas al Parque Industrial, donde se pudo constatar la presencia de varias empresas en pleno funcionamiento, dentro de ese grupo Termoboro es una de las que mayor crecimiento ha presentado en el transcurso de estos años, ya que tuvo un incremento considerable en la actividad productiva y por consiguiente en el número de empleados. Cabe destacar que su labor principal actualmente radica en la obtención de lingotes de plomo, hecho que podría generar una importante contaminación si no toman los resguardos pertinentes, y con ello generar un gran daño a sus dependientes y al entorno en el cual está inserta.

Además, cabe mencionar que la actividad minera fue y es una las principales fuentes de trabajo en la provincia, por ello la importancia de que la explotación se realice bajo los estándares de seguridad adecuados.

Debido a todo lo expuesto es que a través de las herramientas y conocimientos que me fueron brindados a lo largo del cursado de la carrera, se eligió una empresa que se encuentra en medio del Parque Industrial cuestionado, para poder investigar si cumple con las medidas de protección necesaria para el resguardo de los empleados y así aportar desde el lugar de aspirante a Licenciado a la creación de una cultura de trabajo seguro y responsable. Así como también el respeto y el cuidado que merece el medio ambiente en su totalidad y de esa manera contribuir al desarrollo social y económico, todo ello sin olvidarnos que nos siguen muchas más generaciones que se merecen vivir en un mundo igual o mejor al nuestro.

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Jujuy, la industria fue creciendo considerablemente con la llegada de diferentes empresas nacionales e internacionales, quienes compiten en el mercado ofreciendo igualdad de calidad y servicios.

Una de las principales actividades que realizan, es la de fundición, la que debido a los avances tecnológicos, incrementó la demanda de materia prima, trayendo como consecuencia que estas industrias se vean en la necesidad de implementar nuevos mecanismos para aumentar la explotación y producción, tratando así de mantener las condiciones de competitividad en el mercado, y a su vez aspirar a un crecimiento empresarial.

En el ámbito minero y reciclaje local, la fundición es una de las principales actividades realizadas en el complejo industrial Alto La Torre en la Ciudad de Palpalá, la misma ha crecido considerablemente durante los últimos diez años, trayendo consigo riesgos de contaminación, generando la necesidad de implementar medidas para conservar la salud de los trabajadores. No obstante, los riesgos persisten.

En la industria, modelo de estudio, se genera polvos, humos tóxicos y temperaturas elevadas provocando en el ambiente laboral y sus alrededores una contaminación de plomo. El mismo es un agente muy peligroso que puede afectar de manera considerable el funcionamiento del cuerpo humano, distribuyéndose por sangre, alcanzando los tejidos blandos (riñón, médula ósea, pulmones, hígado y cerebro) y el tejido mineralizado (huesos – dientes).

Debido a esto, los operarios que se encuentran expuestos constantemente en las horas de trabajo, tienen mayor probabilidad de contraer enfermedades profesionales.

A raíz de esta situación se realizará una tesis sobre los temas mencionados en la empresa de fundición TERMOBORO, identificando los riesgos existentes para poder tomar los recaudos necesarios a efectos de minimizarlos, siempre dentro del marco de la Ley de Higiene y Seguridad.

CAPITULO I

RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA

La empresa Termoboro S.R.L está ubicada en Argentina, provincia de Jujuy, ciudad de Palpalá a unos a 15km de la capital jujeña, en el Parque Industrial “Alto la Torre”, sobre la Ruta Provincial N° 49 de la Av. Hipólito Irigoyen.

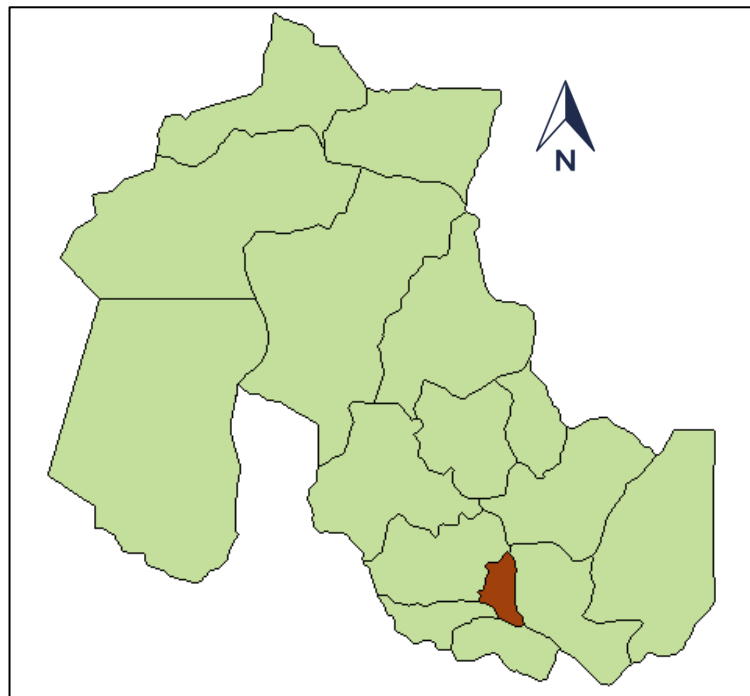
El Parque Industrial cuenta con una superficie de 200 ha. Originariamente fue implementado y declarado parque industrial por el Gobierno Provincial, con fines de promover la industrialización de bienes primarios con posibilidad de desarrollo y aplicación de escorias provenientes de Altos Hornos; convertidores de acero para cemento, fertilizantes, ferro silicio, cal y aceros especiales. Allí se instalaron importantes empresas metalúrgicas y de servicios. Por los años `90 varias de ellas sufrieron un quebranto económico, heredando el parque, sendos pasivos ambientales a la espera de medidas de saneamiento.

En los últimos años se han radicado nuevas industrias, entre ellas “Termoboro” fundada en el año 2002, la cual comenzó con la producción de “bórax”, también llamado Borato de sodio, el mismo es usado comúnmente en detergentes, desinfectantes, suavizantes y jabones. En la agricultura se usa como pesticida y abono foliar, también en joyería, fabricación de vidrio, cerámica y esmaltes, entre otros.

A partir del año 2010 la compañía dejó la producción del bórax y comenzó con la fundición de Plomo, obtenido del reciclado de escoria (deshecho de empresas aledañas); y el reciclado de baterías de vehículos (abastecida por diferentes chatarrerías de la región).

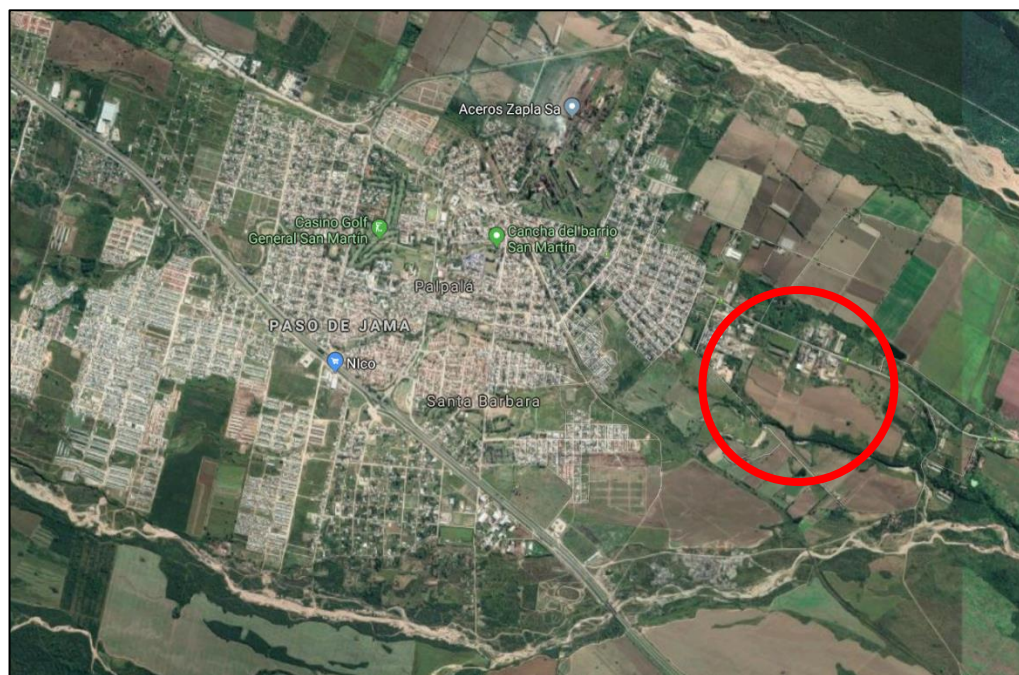
Termoboro cuenta con un inmueble propio, cuya superficie es de 33.000 m², de la cual tiene cubiertos 4.045 m² y libre 28.955 m². La industria tiene clientes de Jujuy, Tucumán, Córdoba, Buenos Aires y Brasil, convirtiéndola en unas de las principales empresas de fundición en la provincia de Jujuy.

PROVINCIA DE JUJUY (MAPA POLITICO)



En color naranja se indica la ciudad de palpa.

CIUDAD DE PALPALA (MAPA SATELITAL)



Con círculo rojo se indica el Parque Industrial Alto la Torre

PARQUE ALTO LA TORRE (MAPA SATELITAL)



Con círculo rojo se indica el Parque Industrial Alto la Torre, y con líneas punteadas color rojo se indica la ubicación de la empresa Termoboro.

EMPRESA TERMOBORO (MAPA SATELITAL)



Empresa Termoboro vista desde arriba

CAPITULO II

MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.

Para una mayor comprensión sobre la temática planteada, se considera necesario introducir el presente capítulo, donde se detallan: definiciones, estadísticas, tablas de valores, antecedentes (Internacional, Nacional y Local) de otras industrias que realizan la misma actividad que son de interés para el desarrollo de la presente investigación.

Revista de salud Publica XVII, (2013) encontró lo siguiente:

El plomo (Pb) es un metal blando gris azulado, altamente toxico para el ser humano que afecta a diversos órganos y tejidos. Su presencia en el organismo es atribuida a la contaminación ambiental, debido principalmente a sus usos como aditivo en combustibles y en pinturas. También puede estar presente en cañerías de agua, baterías, juguetes, artículos escolares, cerámicos, imprentas y diversas actividades industriales.

SEGÚN EL ANEXO III correspondiente al art. 61 de la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el trabajo, se especifican las tres categorías de CMP:

Los valores **CMP** hacen referencia a concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire y se define como: Concentración Máxima Permisible ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras días, sin efectos adversos.

La CMP – CPT (concentración Máxima Permisible para cortos Periodos de Tiempo):

Concentración a la que se cree que los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un corto espacio de tiempo sin sufrir:

- Irritación
- Daños crónicos o daños irreversibles en los tejidos
- Narcosis

Siempre y cuando las tres situaciones nombradas anteriormente estén en grado suficiente para aumentar la probabilidad de lesiones accidentales, dificulten salir por sí mismo de una

situación de peligro o reduzca sustancialmente la eficacia en el trabajo, y cuando no se sobrepase la CMP diaria, se recomienda solamente cuando se ha denunciado la existencia de efectos tóxicos en seres humanos o animales como resultado de exposiciones intensas de corta duración.

La **CMP-CPT** se define como la exposición media ponderada en un tiempo de 15 minutos, que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral, aun cuando la media ponderada en el tiempo que corresponda a las ocho horas sea inferior a este valor límite. Las exposiciones por encima de CMPCPT hasta el valor límite de exposición de corta duración no deben tener una duración superior a 15 minutos ni repetirse más de cuatro veces al día.

Debe haber por lo menos un período de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango. Se podría recomendar un período medio de exposición distinto de 15 minutos cuando lo justifiquen los efectos biológicos observados.

El CMP-C (Concentración Máxima Permisible - Valor Techo):

Es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante una exposición en el trabajo.

En la práctica convencional de la higiene industrial, si no es posible realizar una medida instantánea, el CMP-C se puede fijar cuando las exposiciones son cortas mediante muestreo durante un tiempo que no exceda los 15 minutos, excepto para aquellas sustancias que puedan causar irritación de inmediato.

Para algunas sustancias como, por ejemplo, los gases irritantes, quizás solamente sea adecuada la categoría de CMP-C.

Para otras, pueden ser pertinentes una o dos categorías, según su acción fisiológica. Conviene observar que, si se sobrepasa uno cualquiera de estos valores límites, se presume que existe un riesgo potencial derivado de esa sustancia.

Los valores límites basados en la irritación física no deben ser considerados como menos vinculantes que aquéllos que tienen su fundamento en el deterioro físico u orgánico. Cada vez es mayor la evidencia de que la irritación física puede iniciar, promover o acelerar el

deterioro físico del organismo mediante su interacción con otros agentes químicos o biológicos.

Antonio Albesa Vilalta (1991) encontró lo siguiente:

Contaminante químico: Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. (pág. 17).

Durante todo el periodo de vida, las personas se encuentran expuestas constantemente a productos o sustancias químicas, ya sean naturales o artificiales. Es por ello que se considera que toda sustancia es toxica, y solo depende de la dosis que se ingiera para que produzca alteraciones en el funcionamiento normal del cuerpo humano.

TIPOS DE INTOXICACIONES

Las intoxicaciones se dividen en tres tipos:

Jaramillo Juárez, F. y Rincón Sánchez, A. R. (2009) encontró lo siguiente:

Intoxicación Aguda: es cuando, al poco tiempo de haber ingresado la sustancia nociva en el organismo, aparecen manifestaciones que ponen en peligro la vida del individuo. Ordinariamente, la intoxicación aguda se produce por la ingestión única de una sustancia en cantidades suficientes para alterar grave- mente una o varias funciones vitales del organismo. Por ello, los estudios experimentales de toxicidad aguda identifican los efectos nocivos producidos por dosis únicas y elevadas de la sustancia. Por ejemplo, la intoxicación aguda con diclorometano deprime el sistema nervioso central, lo que conduce al estado de coma y depresión respiratoria. En ausencia de tratamiento, la muerte se presenta por paro respiratorio (inhibición del centro cerebral que controla la respiración).

Intoxicación Subaguda: el individuo se expone de manera frecuente a concentraciones de xenobióticos que son insuficientes para generar efectos tóxicos agudos. Este tipo de intoxicación puede presentarse como respuesta a ciertos contaminantes ambientales u ocupacionales cuando fallan los mecanismos orgánicos encargados de poner fin a la acción

de esas sustancias. Por ello, en los estudios de toxicidad subaguda, realizados con animales de experimentación, se identifican los efectos producidos por la administración diaria de la sustancia de estudio, duran periodos que oscilan entre 15 días y 4 semanas.

Intoxicación Crónica: se genera por el contacto reiterado con una sustancia química, durante largos periodos; por ejemplo, los trabajadores de las fábricas pueden ser afectados por las sustancias presentes en el ambiente laboral o por la exposición reiterada a partículas finas suspendidas en el aire. Algunas de estas partículas, como las fibras de plomo o asbesto, se depositan en los pulmones donde producen lesiones graves o irreversibles, tras varios años de exposición y deposición sobre el tejido alveolar. Experimentalmente, los estudios de toxicidad crónica determinan el daño producido por los xenobióticos cuando éstos se administran diariamente, durante 6 meses o un año (10 a 100% del periodo de vida). Conviene señalar que la carcinogenicidad química es una forma de toxicidad crónica. (Pag.65).

TIPOS DE EFECTOS

Atendiendo a los efectos que producen sobre el organismo humano, es decir, a su acción fisiopatológica, los contaminantes químicos se pueden clasificar en:

Antonio Albesa Vilalta (1991) encontró lo siguiente:

- Irritantes: son aquellos compuestos químicos que producen una inflamación, debido a una acción química o física en las áreas anatómicas con las que entrenan en contacto, principalmente piel y mucosa del sistema respiratorio.

Por ser, todas ellas, sustancias muy reactivas, el factor que indica la gravedad del efecto es la concentración de la sustancia en el aire y no el tiempo de exposición.

Las sustancias irritantes, a su vez se dividen en:

- Irritantes del tracto respiratorio superior. Son sustancias muy solubles en medios acuosos (ácidos, bases).
- Irritantes del tracto superior y tejido pulmonar: son sustancias de solubilidad moderada en medios acuosos, debido a lo cual actúan sobre todo el sistema respiratorio (Halógenos, ozono, anhídridos de halógenos).

- **Neumoconióticos:** son aquellas sustancias químicas sólidas, que se depositan en los pulmones y se acumulan, produciendo una neumopatía y degeneración fibrótica pulmonar.

Los polvos inertes, si bien no producen esta degeneración del tejido pulmonar, ejercen una acción como consecuencia de la acumulación de grandes cantidades de polvo en los alveolos pulmonares, impidiendo la difusión del oxígeno a través de los mismos.

- **Tóxicos sistémicos:** se define como tales los compuestos químicos que, independientemente de su vía de entrada, se distribuyen por todo el organismo produciendo efectos diversos, si bien ciertos compuestos presentan efectos específicos o selectivos sobre un órgano o sistema (plomo, hidrocarburos halogenados, insecticidas, metanol, etc.)
- **Anestésicos y narcóticos:** son sustancias químicas que actúan como depresores del sistema nervioso central. Su acción depende de la cantidad de toxico que llega al cerebro. Deben de ser sustancias liposolubles (disolventes industriales).
- **Alérgicos:** son sustancias cuya acción se caracteriza por dos circunstancias. La primera es que no afecta a la totalidad de los individuos, ya que se requiere una predisposición fisiológica. La segunda es que se presenta en individuos previamente sensibilizados (resinas, cromo, etc.).
- **Cancerígenos:** son sustancias que pueden generar o potenciar el desarrollo de un crecimiento desordenado de las células.
- **Asfixiantes:** son sustancias capaces de impedir la llegada del oxígeno a los tejidos, los cuales existen dos tipos:
 - **Asfixiantes simples:** es cualquier contaminante químico que sin presentar ningún efecto específico, generalmente sustancias inertes, por el mero hecho de estar presentes en el ambiente reduce la concentración de oxígeno en el aire (CO₂, gases nobles, nitrógeno).

- Asfixiantes químicos: son sustancias que impiden la llegada del oxígeno a las células, bloqueando alguno de los mecanismos del organismo. Estas sustancias pueden actuar al nivel de la sangre. De las células, e incluso sobre el cerebro paralizando los músculos de la respiración (CO, CNH, SH₂).
- Productores dermatosis: son sustancias que independientemente de que puedan ejercer otros efectos tóxicos sobre el organismo, en contacto con la piel originan cambios en la misma a través de diferentes formas:
 - Irritación primaria.
 - Sensibilización alérgica.
 - Fotosensibilización.
 - Velocidad de sedimentación

El polvo más fino no tiene, prácticamente, movimiento independiente en el aire, permanecerán suspendidos por un largo tiempo.

Inicialmente, se considera que las partículas por encima de 50 µm son sedimentables, siendo el “polvo fino” las partículas con un tamaño máximo de 10 a 20 µm. (Pág. 19 a 21).

GENERACIÓN Y DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS

La formación de nubes de polvo se produce fundamentalmente por la incidencia de los siguientes dos fenómenos:

- Acción primaria: la generación del polvo, normalmente es una acción mecánica que proyecta partículas finas a alta velocidad, desde un estado de reposos al aire.
Ej.: rectificadoras y pulidoras (unidireccionales) o el impacto de un cincel sobre una piedra (multidireccional).
- Acción secundaria: la dispersión debido a la propia velocidad de salida y a corrientes de aire secundarias que las transportan hasta lugares lejos del lugar de formación.

Tipos de polvos industriales:

- Sedimentables
- Inhalables
- Por su tamaño

- Torácicas.
- Respirables.
- Polvo.
- Fibras.
- Animal.
- Por su composición.
- Vegetal.
- Mineral.

LA INTOXICACIÓN POR PLOMO

Otro punto a tener en cuenta para la investigación es el manejo de conocimientos básicos sobre mecanismos y vías de ingresos del contaminante originado en el plomo, también llamado óxido de plomo, al organismo de los trabajadores expuestos, es por ello que se realizó la siguiente síntesis:

Revista de salud pública (2013) encontró lo siguiente:

El Plomo ingresa al organismo principalmente por vía respiratoria y gastrointestinal. Una vez en el torrente sanguíneo, se acumula dentro de los glóbulos rojos, donde interfiere en la síntesis del grupo hemo, ocasionando anemia. Luego de aproximadamente un mes, se redistribuye a diferentes órganos y tejidos, generando alteraciones en el sistema nervioso, hematopoyético, cardiovascular, reproductivo y renal. Finalmente, se deposita en tejidos duros como huesos, uñas y dientes, donde puede permanecer acumulado durante toda la vida. Cabe destacar que el Pb es teratógeno, porque atraviesa con facilidad la barrera placentaria, encontrándose concentraciones comparables del metal en la sangre de la madre y del recién nacido. (Pág.50).

Servicio técnico de asistencia preventiva U.G.T (2011) encontró lo siguiente:

La intoxicación por plomo, también llamada saturnismo, es conocida desde la antigüedad, existiendo referencias de ella en el antiguo Egipto, 4000 años antes de la era cristiana. Hipócrates (460 A.C) describe el cólico saturnino, uno de los principales síntomas

de la intoxicación. Por lo tanto, es una de las enfermedades profesionales mejor conocida y estudiadas con lo que el problema se aborda desde la detección temprana de las alteraciones biológicas (preintoxicación) mediante pruebas de laboratorio cada vez más sensibles y diversas.

Según el riesgo de intoxicación, las actividades se pueden clasificar como elevado riesgo y de riesgo moderado, tomando en consideración: las características físico-químicas del plomo (polvo, vapor, etc.); vías de entrada; intensidad de exposición; tiempo de exposición, etc. Así, se puede considerar que las actividades de mayor riesgo son aquellas en las que el plomo metálico o inorgánico se calienta dando lugar a la formación de aerosoles y humos en abundancia.

VÍAS DE ENTRADA DE LOS CONTAMINANTES EN EL ORGANISMO

Como hemos visto anteriormente para que el contaminante del plomo afecte al ser humano, primero debe ingresar al organismo, es por ello que a continuación, se explicarán las distintas vías de entrada.

Antonio Albesa Vilalta (1991) encontró lo siguiente:

Las principales formas de penetración de los contaminantes químicos en el organismo son:

Vía respiratoria: se entiende como tal, el sistema formado por: nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. Es la vía de entrada más importante para la mayoría de los contaminantes químicos, en el campo de la Higiene Industrial. Cualquier sustancia suspendida en el ambiente puede ser inhalada, pero sólo las partículas que posean un tamaño adecuado llegarán a los alvéolos. También influirá su solubilidad en los fluidos del sistema respiratorio, en los que se deposita. La cantidad total de un contaminante absorbida por vía respiratoria es función de la concentración en ambiente, del tiempo de exposición y de la ventilación pulmonar.

Vía dérmica: comprende toda la superficie que envuelve el cuerpo humano. Es la segunda vía en importancia en Higiene Industrial. No todas las sustancias pueden penetrar a través de la piel, ya que para algunas la piel es impermeable. De todas las que penetran a través de la

piel, unas lo hacen directamente y otras vehiculizadas por otras sustancias. La absorción a través de la piel debe tenerse presente en Higiene Industrial, ya que su contribución a la intoxicación suele ser significativa y para algunas sustancias es incluso vía principal de penetración. La temperatura y la sudoración pueden influir en la absorción de tóxicos a través de la piel.

Vía digestiva: se entiende como tal el sistema formado por: boca, estómago, intestinos. Esta vía es de poca importancia en Higiene Industrial, salvo en operarios con hábito de comer y beber en el puesto de trabajo. Es necesario tener en cuenta los contaminantes que se puedan ingerir disueltos en las mucosas del sistema respiratorio que pasan al sistema digestivo, siendo luego absorbidos en éste.

Vía parenteral: se entiende como tal la penetración directa del contaminante en el organismo a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción). (Pág. 22).

TOXICOCINÉTICA

AENOR NORMA UNE-EN 481 (1995) encontró lo siguiente:

Es el tránsito de una sustancia tóxica por el organismo y cumple una serie de procesos como son los siguientes:

- **Absorción:** consiste en el paso de un xenobiótico desde el exterior a los fluidos biológicos, cuyos mecanismos son:
 - Filtración: es el paso por los poros de la membrana como consecuencia de un gradiente de concentración.
 - Dilución Pasaje: de un producto de un lado a otro impulsado por la diferencia de concentración.
 - Transporte Activo: mediante la participación de una molécula transportadora que la haga pasar a través de una membrana.
- **Distribución:** Lugar de acción, deposito en órganos, biotransformación.
- **Acumulación-Fijación:** las propiedades físicas o químicas dan lugar a una acumulación selectiva de los diferentes tóxicos en los distintos órganos. Por ejemplo,

Plomo y Flúor: Huesos, Arsénico: Pelos y uñas, Mercurio: Riñón, Organoclorados: Tejido nervioso y adiposo (grasas).

- Excreción: Es la eliminación de las impurezas o tóxicos del organismo a través de: orina, bilis, Heces, Aire espirado, sudor y saliva. (Pág. 77).

EXPLICACION DE LAS CONSECUENCIAS POR ESTAR EXPUESTO CONSTANTEMENTE AL PLOMO EN EL TRABAJO.

Las enfermedades más comunes provocadas por el contaminante Pb:

Se pueden clasificar en dos:

- Enfermedad común: “Alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible.” (Organización Mundial de la Salud, 2019.)
- Enfermedad profesional: Es la producida por causa del lugar o del tipo de trabajo. Existe un Listado de Enfermedades Profesionales en el cual se identifican cuadros clínicos, exposición y actividades en las que suelen producirse estas enfermedades y también agentes de riesgo (factores presentes en los lugares de trabajo y que pueden afectar al ser humano, como por ejemplo las condiciones de temperatura, humedad, iluminación, ventilación, la presencia de ruidos, sustancias químicas, la carga de trabajo, entre otros).

Factores que conllevan a la determinación de enfermedad profesional.

Existen diferentes causas de las enfermedades profesionales en Argentina, y aunque la mayoría de ellas están taxativamente indicadas en la ley, no así sus factores generadores:

- Variabilidad biológica: Se trata en virtud del mismo riesgo o condiciones patógenas laboral, dado que no todos enferman y los que enferman no lo hacen todos al mismo tiempo, por ello, la existencia de una variabilidad biológica es una de las causas de enfermedades profesionales.

- Multicausalidad: Normalmente no se produce una enfermedad laboral o profesional por una única causa, sino que pueden ser muchos factores laborales y extra laborales que actúan al mismo tiempo y que contribuyen a su desencadenamiento. Aquí es importante poner un punto de atención, y es que la ART siempre intentará justificar la enfermedad como de origen extra-laboral, cuando en realidad sea un conjunto de factores, y de esta manera, evitar pagar la indemnización.
- Inespecificidad Clínica: Como normalmente surge, las enfermedades profesionales no tienen un cuadro clínico específico que permitan relacionar las sintomatologías con un trabajo determinado.
- Condiciones de Exposición: Este también es un caso típico, cuando en el medio laboral se pueden presentar efectos nocivos diferentes según las condiciones de exposición y vía de ingreso al organismo.

El origen de las enfermedades son las que llevan a que se considere si son o no profesionales. En base a lo anterior, la ART pagara la indemnización por enfermedad profesional.

A la enfermedad producida por exposición laboral a plomo se le llama SATURNISMO (CIE 10: T 56,0), se define como: el cuadro clínico caracterizado por síntomas y signos propios más indicadores biológicos de exposición (IBE) compatibles. La exposición ocupacional se presenta frecuentemente en la industria por fallas en los sistemas de control y en el cumplimiento de medidas de higiene industrial.

Las enfermedades causadas por plomo se definen como enfermedades ocupacionales cuando se cuente con los siguientes criterios:

- Diagnóstico de la enfermedad.
- Exposición crónica al plomo, presente o pasada, en una de las ocupaciones, actividades o subactividades Laborales.
- Resultados de análisis de laboratorio superiores a los valores fijados. (según Legislación Anexo III Ley 19.587 D/R 351/79 Contaminantes Químicos).

El saturnismo produce diferentes enfermedades, la cual se consideran enfermedades profesionales ya que están aprobadas como tal. Las mismas se encuentran en la tabla de enfermedades profesionales. (*Ver Anexo I: Documentos*).

En nuestro tema de interés, nos centraremos en las enfermedades profesionales.

INTOXICACIÓN AGUDA O SUBAGUDA.

Agencia de sustancias toxicas y registros de enfermedades, (2017) encontró lo siguiente:

ANEMIA

La presencia del plomo disminuye la producción del núcleo heme, lo que afecta la habilidad del organismo de producir hemoglobina. El plomo inhibe la dehidratasa del ácido d-amino levulínico y la actividad de la ferrochelataza. La ferrochelataza cataliza la inserción del hierro a la protoporfirina IX y es muy sensible al efecto del plomo. Con la disminución de la actividad de esta enzima aumenta la protoporfirina del glóbulo rojo. En presencia del plomo, aumenta el ácido d-amino levulínico, en sangre y plasma, así como la protoporfirina libre. Se estima que un nivel de plomo en sangre de 50 µg/dL en adultos con exposición ocupacional y de alrededor de 40 µg/dL en niños, representa el umbral de anemia, aunque otros estudios en niños sugieren un umbral más bajo (25 µg/dL). La determinación de protoporfirina en eritrocitos no es una prueba suficientemente sensitiva como para usarla en el despistaje de intoxicación por plomo, especialmente en niños.

El plomo puede causar dos tipos de anemia, a menudo acompañadas con inclusiones basófilos de los eritrocitos jóvenes (Figura 5). Una exposición severa aguda se asocia con anemia hemolítica. La anemia no es una manifestación temprana de la intoxicación con plomo; solo se hace evidente con exposiciones altas y prolongadas. En casos de exposición crónica, el plomo produce anemia, porque interfiere con la síntesis del núcleo heme y disminuye el promedio de vida de los eritrocitos. La anemia es hipocrómica y normocítica o microcítica asociada a reticulocitosis. La alteración de la síntesis del núcleo heme también afecta otros procesos biológicos del sistema nervioso, renal, endocrino y hepático.

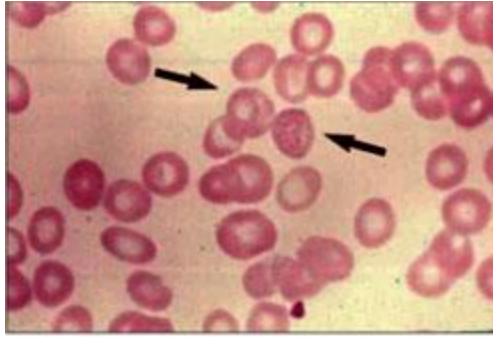


Figura 5. Eritrocitos con inclusiones basófilas.

En casos severos de envenenamiento, los niños o adultos pueden quejarse de cólicos severos, que pueden ser considerados equivocadamente como apendicitis o abdomen agudo.

COLICO SATURNINO

Es un cuadro agudo en el curso de una enfermedad crónica. Puede deberse a distintos factores: acción del plomo sobre el plexo solar, exceso de coproporfirinas en sangre, acción del plomo sobre los plexos mientéricos. En la palpación profunda del abdomen el enfermo siente alivio (diferencia con otras causas de abdomen agudo, como apendicitis, úlcera perforada, vólvulo, hernias, etc.). El pulso del paciente suele ser lento, a pesar del dolor, tenso y duro. Una ayuda diagnóstica de gran valor es la prueba terapéutica, que consiste en administrar una sal cálcica por vía endovenosa y se obtiene una rápida, aunque efímera, remisión de los síntomas, que suele ser refractaria a los analgésicos comunes y aún a los opiáceos. El cólico saturnino es más frecuente en los adultos, las encefalopatías predominan en los niños.

En sistema nervioso periférico se afecta de manera característica el nervio radial, con compromiso de los músculos extensores de la mano, el enfermo hace el signo de los cuernos. Luego toda la mano cuelga. En miembros inferiores se afecta el ciático poplíteo externo, marcha en estepage. El SNC de los niños, en plena maduración, es muy vulnerable, y aparecen encefalopatías hipertensivas con una mortalidad del 10 al 15 %.

Tratamiento del cólico saturnino:

Hay que lograr una diuresis adecuada dando solución dextrosada al 10 % por vía intravenosa (10 a 20 mg/Kg) durante un par de horas. Si no resulta dar manitol 1 a 2 g/Kg en

solución al 20 % con un goteo de 1 ml/minuto. Luego se restringe el agua y electrolitos a las necesidades basales, para lograr una diuresis de 350 a 500 ml/m²/24 horas. Controlar las convulsiones y dolores. BAL y edatamil cálcico.

Tener cuidado con el presaturismo, un paciente puede ser rotulado de simulador, por su sintomatología vaga e inespecífica, cuando realmente está enfermo.

Saturismo:

Tratamiento del saturnismo:

En la fase crónica consiste en facilitar la excreción de plomo, solubilizándolo y favoreciendo su excreción renal. Para ello se usa el VERSENATO DE CALCIO Y SODIO (también conocido como EDTA cálcico sódico o edatamil cálcico, secuestrene, etc.), en el comercio se conoce como Calcium - C al 20 % (lab. INCA) en ampollas de 1 g de principio activo en 5 cc de vehículo, inyectable.

Este producto actúa como quelante del plomo iónico y lo hace atóxico y favorece su excreción renal.

El plomo circula en sangre en forma de proteínatos de plomo y adherido a los glóbulos rojos por tensión superficial, de modo que no filtra.

Este quelante actúa sólo sobre el plomo presente en sangre, por lo que el tratamiento debe ser lento para dar tiempo al vaciado de los depósitos extravasculares. Este producto se aplica según la regla del 5: se coloca 5 ampollas en 500 cc de solución glucosada por goteo, que debe pasar en 5 horas (una aplicación por día), durante 5 días.

Este tratamiento se instituye siempre que la plumbemia supere los 60 mg % ml de sangre. Además, se hace tratamiento sintomático: las sales de calcio ayudan a combatir los cólicos abdominales; la vitamina B, los corticoides, la urea o el manitol, el edema cerebral. La kinesioterapia se empleará en pacientes con trastornos neurológicos e impotencia muscular. Está contraindicada la descompresión quirúrgica en casos de encefalopatía hipertensiva en niños.

ENCEFALOPATÍA AGUDA: DEFINICIÓN, CAUSAS Y CONSECUENCIAS

La encefalopatía es una afección del cerebro en la que se altera la función o la estructura del mismo. Son muchos los tipos de encefalopatía y de enfermedades cerebrales que existen. Algunos de estos males son permanentes y otros son temporales.

Hay casos en donde la encefalopatía se presenta desde el nacimiento y se mantiene, y hay otros en donde se adquieren luego de nacer y va empeorando progresivamente. En esta entrada se ahondará en la definición de encefalopatía aguda, cuáles son sus causas y consecuencias.

El término de encefalopatía aguda se emplea para describir trastornos generalizados de la función cerebral que producen alteraciones neuro-psiquiátricas y musculares. Son múltiples las causas que pueden generar encefalopatía. Esta afección cerebral puede ser resultado de una infección, de agentes tóxicos, de isquemias-hipoxias, de hipertensión, de problemas hepáticos, entre otros.

Consecuencias de la encefalopatía aguda:

Las consecuencias de la encefalopatía pueden ir desde ninguna hasta ocasionar graves problemas mentales y la muerte, según sea el caso. Algunos pacientes pueden presentar complicaciones similares. Por otra parte, varios especialistas consideran que la encefalopatía aguda en sí misma es una complicación o consecuencia de un problema primario.

La causa principal de la encefalopatía y el grado de eficacia del tratamiento determinarán las consecuencias que tendrá que afrontar el paciente. A continuación, mostraremos algunos ejemplos de encefalopatías y cuáles son las complicaciones que pudieran presentar.

- La encefalopatía hepática puede resultar en la inflamación del cerebro con hernia, en un estado de coma y en la muerte.
- En el caso de la encefalopatía metabólica puede traer complicaciones como letargo, irritabilidad, depresión, temblores y, en ocasiones el coma o la muerte.
- La encefalopatía anóxica puede complicarse y generar cambios en la personalidad, grave daño cerebral y hasta la muerte.

- Las consecuencias de la encefalopatía urémica pueden estribar en estupor, letargo, delirios, alucinaciones, espasmos musculares, convulsiones y muerte.
- La encefalopatía de Hashimoto trae confusión, intolerancia al calor y demencia.
- La encefalopatía de Wernicke conlleva confusión mental, falla de la memoria y problemas con el movimiento de los ojos.
- Pacientes con encefalopatía espongiforme bovina pueden padecer de ataxia, demencia y espasmos musculares.
- La encefalopatía por Shigella causa dolores de cabeza, rigidez en el cuello, delirios, convulsiones y hasta estado de coma.
- La encefalopatía pediátrica por causas infecciosas puede producir en el niño irritabilidad, problemas con la alimentación, hipotonía, convulsiones y muerte.

Mayo Clinic (2015), encontró lo siguiente:

INTOXICACIÓN CRÓNICA

Neuropatías periféricas que permanecen estacionarias o remiten cuando cesa la exposición.

La neuropatía periférica, una consecuencia del daño a los nervios fuera del cerebro y la médula espinal (nervios periféricos), a menudo causa debilidad, entumecimiento y dolor, generalmente en las manos y los pies. También puede afectar otras áreas del cuerpo.

El sistema nervioso periférico envía información desde el cerebro y la médula espinal (sistema nervioso central) hacia el resto del cuerpo. Los nervios periféricos también envían información sensorial al sistema nervioso central.

La neuropatía periférica puede ser el resultado de lesiones traumáticas, infecciones, problemas metabólicos, causas hereditarias y exposición a toxinas. Una de las causas más comunes es la diabetes.

Las personas con neuropatía periférica, por lo general, describen el dolor como punzante, urente u hormigueante. En muchos casos, los síntomas mejoran, especialmente si son causados por una afección tratable. Los medicamentos pueden reducir el dolor de la neuropatía periférica.

Síntomas:

Cada nervio del sistema periférico tiene una función específica, por lo que los síntomas dependen del tipo de nervios afectados. Los nervios se clasifican de la siguiente manera:

- Nervios sensoriales que tienen sensibilidad, p. ej., a la temperatura, el dolor, la vibración o el tacto, de la piel
- Nervios motores que controlan el movimiento muscular
- Nervios autónomos que controlan funciones como la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la digestión y la vejiga.

Los signos y síntomas de la neuropatía periférica pueden incluir los siguientes:

- Inicio gradual de entumecimiento, hormigueo o cosquilleo en los pies o las manos, que puede extenderse hacia arriba hasta las piernas y los brazos
- Dolor agudo, punzante, pulsátil o urente
- Sensibilidad extrema al tacto
- Dolor durante las actividades que no deberían causar dolor, como el dolor en los pies al poner peso sobre ellos o cuando están debajo de una manta
- Falta de coordinación y caídas
- Debilidad muscular
- Sensación de estar usando guantes o calcetines cuando no es así
- Parálisis si los nervios motores están afectados.

Si los nervios autónomos están afectados, los signos y síntomas pueden incluir los siguientes:

- Intolerancia al calor
- Sudoración excesiva o no poder sudar
- Problemas intestinales, vesicales o digestivos
- Cambios en la presión arterial que provocan mareos o vértigo

La neuropatía periférica puede afectar a un nervio (mononeuropatía), a dos o más nervios en diferentes áreas (mononeuropatía múltiple) o a muchos nervios (polineuropatía). El síndrome del túnel carpiano es un ejemplo de mononeuropatía. La mayoría de las personas con neuropatía periférica tienen polineuropatía.

DAÑO ORGANICO CEREBRAL CRONICO IRREVERSIBLE

La demencia debida a causas metabólicas provoca una pérdida de la función mental que se puede presentar con procesos químicos anormales en el cuerpo. En algunos de estos trastornos, si se tratan tempranamente, la disfunción cerebral puede ser reversible. Sin tratamiento, puede ocurrir daño cerebral permanente, como demencia. Exposición a metales pesados, como al plomo, arsénico, mercurio o manganeso.

Los trastornos metabólicos pueden causar confusión y cambios en el intelecto o el razonamiento. Estos cambios pueden ser por poco tiempo o duraderos. La demencia ocurre cuando los síntomas no son reversibles. Los síntomas pueden ser diferentes para cada persona. Dependen del problema de salud que esté causando la demencia.

Los primeros síntomas de demencia pueden incluir:

- Dificultad para realizar tareas que requieren algo de razonamiento y que solían ser fáciles, como llevar el saldo de una chequera, participar en juegos (como bridge) y aprender nueva información o rutinas.
- Perderse en rutas familiares.

- Problemas del lenguaje, como tener dificultad para encontrar el nombre de objetos familiares.
- Perder interés en actividades que previamente disfrutaba, estado anímico indiferente.
- Extraviar artículos.
- Cambios de personalidad y pérdida de las destrezas sociales, lo que puede llevar a que se presenten comportamientos inadecuados.

A medida que la demencia empeora, los síntomas son más obvios e interfieren con la capacidad para cuidarse:

- Patrones de sueño cambiantes, despertarse con frecuencia por la noche.
- Olvidar detalles acerca de hechos actuales, olvidando hechos de la historia de la vida propia.
- Tener dificultad para realizar tareas básicas, como preparar comidas, escoger la ropa apropiada o manejar.
- Tener alucinaciones, discusiones, golpear y comportarse violentamente.
- Tener más dificultad para leer o escribir.
- Tener mal juicio y perder la capacidad para reconocer el peligro.
- Usar la palabra errónea, no pronunciar las palabras correctamente, hablar con oraciones confusas.
- Alejarse del contacto social.

La persona también puede presentar síntomas del trastorno que causó la demencia.

Pruebas y exámenes

Dependiendo de la causa, se realiza un examen del sistema nervioso (evaluación neurológica) para identificar los problemas.

Los exámenes para diagnosticar una afección causante de demencia pueden incluir:

- Nivel de amoníaco en la sangre.
- Química sanguínea, electrolitos.
- Nivel de glucosa en la sangre.
- BUN, creatinina para verificar la actividad renal.
- Pruebas de la función hepática.
- Punción lumbar (punción raquídea).
- Evaluación nutricional.
- Pruebas de la función tiroidea.
- Análisis de orina.
- Nivel de vitamina B12.

Para descartar ciertos trastornos cerebrales, generalmente se hace un EEG (electroencefalograma), una tomografía computarizada de la cabeza o una resonancia magnética de la cabeza.

Tratamiento

El tratamiento se centra en el manejo del trastorno y en controlar los síntomas. Con algunos trastornos, el tratamiento puede detener o incluso neutralizar los síntomas de la demencia.

Los medicamentos utilizados para tratar el mal de Alzheimer no han demostrado funcionar para este tipo de demencia. Algunas veces, estos fármacos se usan de todos modos, cuando otros tratamientos son incapaces de controlar los problemas subyacentes.

También deberían hacerse planes para cuidar en casa a personas con demencia.

DAÑO RENAL CRONICO

La enfermedad renal crónica significa que los riñones están dañados y no pueden filtrar la sangre como deberían. Este daño puede ocasionar que los desechos se acumulen en su cuerpo y causen otros problemas que podrían perjudicar su salud. La diabetes y la hipertensión arterial son las causas más comunes de enfermedad renal crónica.

El daño renal se produce lentamente durante muchos años. Muchas personas no tienen ningún síntoma hasta que la enfermedad renal está muy avanzada. Los análisis de sangre y orina son la única manera de saber si usted tiene enfermedad renal.

Los tratamientos no pueden curar la enfermedad renal, pero pueden retrasarla. Incluyen medicamentos para reducir la presión arterial, controlar el azúcar en la sangre y reducir el colesterol. La enfermedad renal crónica aún puede empeorar con el tiempo. A veces puede conducir a insuficiencia renal. Si sus riñones fallan, necesitará diálisis o un trasplante de riñón.

Se pueden tomar estas medidas para mantener sus riñones sanos por más tiempo:

- Elija alimentos con menos sal (sodio).
- Controle su presión arterial. Su proveedor de salud puede decirle cuál debe ser su presión arterial.
- Si tiene diabetes, mantenga su nivel de azúcar en la sangre bajo control.
- Limite la cantidad de alcohol que bebe.
- Elija alimentos que sean saludables para su corazón: Frutas, verduras, granos integrales y productos lácteos bajos en grasa.
- Si tiene sobrepeso, baje de peso.
- Manténgase físicamente activo.
- No fume.

ANEMIA CRÓNICA

La anemia es una afección en la cual el cuerpo no tiene suficientes glóbulos rojos sanos. Los glóbulos rojos suministran oxígeno a los tejidos corporales. Existen muchos tipos de anemia.

La anemia por enfermedad crónica (ACD, por sus siglas en inglés) es un tipo de anemia que se encuentra en personas con ciertas afecciones prolongadas (crónicas) que involucran inflamación.

Causas: La anemia es un conteo de glóbulos rojos en la sangre inferior a lo normal. La anemia por enfermedad crónica es una forma común de anemia. Algunas afecciones que pueden llevar a esta anemia son:

- Trastornos autoinmunitarios como enfermedad de Crohn, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoidea y colitis ulcerativa.
- Cáncer, incluso linfoma y enfermedad de Hodgkin.
- Infecciones prolongadas como endocarditis bacteriana, osteomielitis (infección de los huesos), VIH/SIDA, absceso pulmonar, hepatitis B o hepatitis C.

Síntomas: La anemia por enfermedad crónica a menudo es leve. Es posible que usted no note ningún síntoma.

De presentarse, los síntomas pueden abarcar:

- Sentirse débil o cansado.
- Dolor de cabeza.
- Palidez.
- Dificultad para respirar.

Pruebas y exámenes.

El proveedor de atención médica llevará a cabo un examen físico.

La anemia puede ser el primer síntoma de una enfermedad grave, por lo que encontrar su causa es muy importante.

Los exámenes que se pueden hacer para diagnosticar la anemia o descartar otras causas incluyen:

- Conteo sanguíneo completo.
- Conteo de reticulocitos.
- Nivel de ferritina sérica.
- Nivel de hierro sérico.
- Examen de médula ósea (en pocos casos para descartar cáncer).

Tratamiento

La anemia con frecuencia es tan leve que no requiere ningún tratamiento. Puede mejorar cuando se trate la enfermedad que la está causando.

Anemia más severa como la causada por una enfermedad renal crónica, cáncer o VIH/SIDA puede requerir:

- Transfusión sanguínea.
- Hierro suministrado vía intravenosa.
- Eritropoetina, una hormona producida por los riñones, suministrada como una inyección.

Expectativas (pronóstico)

La anemia mejorará cuando se trate la enfermedad que la está causando.

Posibles complicaciones

En la mayoría de los casos, la complicación principal es el malestar ocasionado por los síntomas. La anemia puede llevar a un riesgo mayor de muerte en personas con insuficiencia cardíaca. Cuando contactar a un profesional médico llame a su proveedor si tiene un trastorno por largo tiempo (crónico) y presenta síntomas de anemia.

ALTERACIONES REPRODUCTIVAS: DISMINUCION DEL NÚMERO Y VIABILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES

La exposición al plomo causa disminución de la cuenta total y aumento en la proporción de espermatozoides anormales (35-38) (Figura 6). Los efectos comienzan con niveles de alrededor de 40 $\mu\text{g}/\text{dL}$. La exposición crónica, aparte del efecto de una exposición aguda, también disminuye la concentración, cuenta total y motilidad de los espermatozoides (35). Se desconoce la duración de estos efectos nocivos, después que cesa la exposición al plomo.

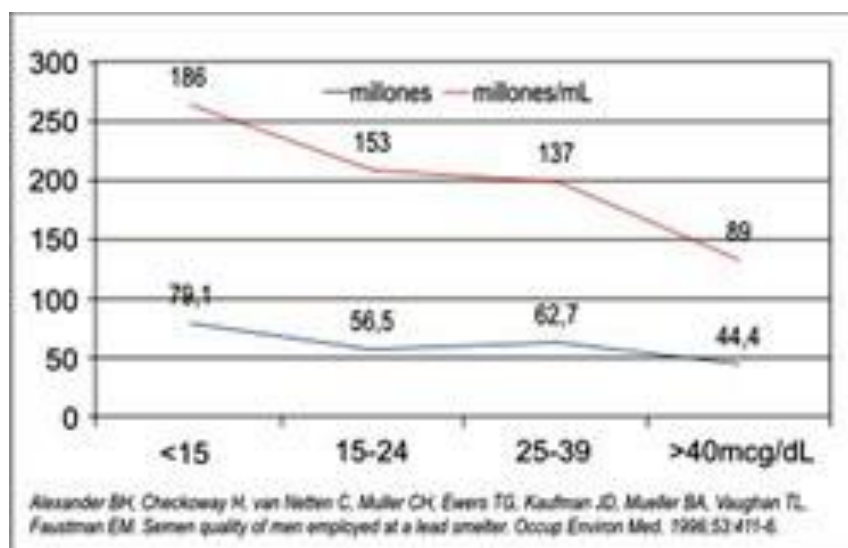


Figura 6. Calidad del semen, de acuerdo al nivel del plomo.

No se conoce con certeza si el plomo a niveles bajos afecta el resultado de los embarazos. Pero, existe una asociación clara entre la exposición a nivel ocupacional y las consecuencias en el embarazo. Algunos estudios, que comparan a mujeres embarazadas con niveles sanguíneos más elevados de plomo que viven cerca de fundiciones con otras que viven lejos, muestran aumento de la frecuencia de abortos espontáneos (Figura 7), muertes fetales y partos prematuros. Pero no todos los estudios encuentran esta asociación.

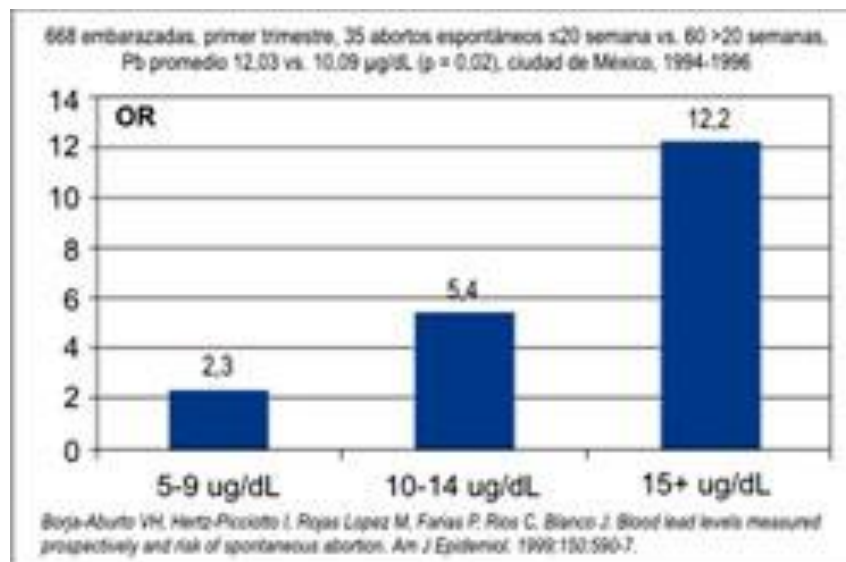


Figura 7. Abortos y niveles de Pb en sangre.

Durante el embarazo, el plomo entra libremente al compartimiento fetal, por lo que afecta la viabilidad fetal y el desarrollo del niño durante la vida extrauterina. Aún con niveles sanguíneos bajos (14 $\mu\text{g/dL}$), la exposición al plomo puede aumentar el riesgo de partos prematuros y de recién nacidos con peso menor que el esperado. Un estudio encontró una asociación del plomo con anomalías congénitas, como testículos no descendidos y complicaciones de la piel. Pero, no se ha demostrado anomalías congénitas mayores relacionadas con el plomo.

La proporción de niños con problemas de aprendizaje es mayor en los hijos de padres que fueron expuestos al plomo durante su infancia.

TRASTORNOS NEUROCONDUCTUALES

Relacionado con la manera en que el cerebro afecta las emociones, los comportamientos o conductas y el aprendizaje. Algunos cánceres y su tratamiento pueden causar problemas neuroconductuales.

Se define como el paciente con nivel $\geq$ VII en la ERLA

Que presenta un trastorno neuroconductual, caracterizado por un trastorno psicopatológico asociado a un deterioro cognitivo en grado leve, con ausencia de deterioro físico, equivalente a una puntuación en rango ausente en la subescala física, y en rango leve en la subescala cognitiva de la FIM+FAM. Se trata de un tipo especial de paciente en el que las únicas deficiencias clínicamente significativas tras la lesión cerebral son psiquiátricas y cognitivas. Los trastornos cognitivos serán siempre sutiles en los pacientes tipo 5, y frecuentemente sólo detectables mediante test neuropsicológicos. Si existiera una afectación cognitiva moderada o grave, el paciente sería incluido en el tipo 3. En estos pacientes, por definición, el deterioro físico debe estar ausente en el momento de la evaluación o, si existen signos neurológicos de afectación sensorio motora, éstos no tienen repercusión funcional. De no ser así, el paciente debe ser incluido en alguno de los tipos anteriores.

El diagnóstico del trastorno psicopatológico deberá ser realizado por un psiquiatra o neurólogo, según criterios diagnósticos aceptados, como los del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, cuarta edición [32]. Debe tenerse en cuenta que, en el contexto de un DCS, la sintomatología del paciente puede no ajustarse a los criterios diagnósticos establecidos. Los pacientes con criterios de conducta agresiva grave serán clasificados como tipo 5b.

Habitualmente, esta categoría será el resultado de la evolución del paciente a partir de otros perfiles (2, 3 o 4), y serán pocos los pacientes que sean clasificados directamente como tipo 5 en la fase aguda o subaguda. Sin embargo, esta situación puede producirse en pacientes con lesiones aisladas en lóbulos frontales o temporales. Se incluye también en este tipo a los pacientes con síndrome postraumático. Estos pacientes precisan, fundamentalmente, atención psiquiátrica, y deberá evaluarse la necesidad de ingreso en un recurso de la red de salud mental en los casos más graves, dependiendo de las condiciones socio familiares. El abordaje cognitivo de estos pacientes estará dirigido, sobre todo, a los aspectos metacognitivos y a los relacionados con la cognición social

ANTECEDENTE NIVEL INTERNACIONAL

Se investigó sobre una empresa ubicada en Lima Perú que realiza una actividad similar a la empresa Termoboro para poder comparar las desventajas que acarrea no tener un control continuo de Seguridad e Higiene, ya que la misma es una empresa informal.

Augusto V Ramírez (2008) encontró lo siguiente:

Se realizó un estudio de tipo observacional y transversal. La población estudiada estuvo constituida por 41 trabajadores de cuatro fábricas de reciclado de baterías, ubicadas en el sur del Perú: Ilo y Tacna. Se usó, como indicadores de exposición niveles de plomo sanguíneo (Pb-S) y niveles de hemoglobina en sangre. La información de hábitos higiénico-laborales se obtuvo mediante entrevista directa a trabajadores. El estudio se realizó entre agosto de 1999 y enero de 2000, con participación voluntaria de los trabajadores, previo su consentimiento informado y aceptación voluntaria y respetándose lo recomendado en la Declaración de Helsinki.

Se consideró los siguientes grupos:

- Trabajadores expuestos directos: los que manipulan plomo en el proceso de reciclaje (fundidores, soldadores, torneros, rejilladores y ensambladores).
- Trabajadores expuestos indirectos: aquellos que laboran como ‘personal de apoyo’ en oficina y ayudantes o aprendices en el reciclaje de las baterías, grupo que no se expone directamente al tóxico, pero que podría estar contaminado por laborar en lugares colindantes al área de fundición de este metal.

Se incluyó a todo trabajador que se encontrase laborando un tiempo mínimo de un año en las fábricas, al momento de la evaluación. Una de las limitaciones metodológicas del presente estudio fue la magnitud del universo, pues al ser informales solo ubicamos por investigación propia y directa estas fábricas; la otra, más importante, fue el acto médico, que en sí no reunió condiciones óptimas de higiene ocupacional, pues para la entrevista, examen y toma de muestra elegimos un lugar aislado, pero dentro del área laboral.

Con anamnesis y examen clínico ocupacional exploramos síntomas y signos aceptados en toxicología como propios de exposición a plomo (cólico saturnino, paresias, parestesias o

línea gingival) y otros que, sin ser clásicos, siempre los encontramos asociados a esta exposición.

Para la medición de Pb-S y hemoglobina, se tomó 5 mL de sangre venosa en un tubo Vacutainer, específico para muestra de Pb-S, el mismo que se encontraba libre de metales pesados, y con ácido etilen diamino tetracético (EDTA), como anticoagulante. La muestra permaneció refrigerada entre 18 y 24 horas, mientras se la transportaba vía terrestre, para el análisis de plomo en un espectrofotómetro de absorción atómica, Perkin Elmer 603, con horno de grafito, aparato calibrado periódicamente para validación de su exactitud y precisión, antes de cada corrida. Se realizó la medición de hemoglobina con el método del microhematocrito.

Se utilizó porcentajes, medias aritméticas y estándares de desviación de los valores de Pb-S y hemoglobina para evaluar estadísticamente los resultados; los cuales fueron comparados con valores medios de Pb-S de variables de salud e higiene ocupacional, estableciéndose el valor de 't' por la prueba t de Fisher, y el significado de las diferencias mediante cálculo de la probabilidad 'p', considerándose estadísticamente significativos aquellos valores de $p < 0,05$. Para el procesamiento de datos se utilizó el programa Excel y los resultados se presenta en tablas. Como valor del indicador biológico de exposición (BEI) de Pb-S, adoptamos el de la American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) que, en el año 2007, estableció valores para trabajador varón adulto expuesto como menor a 30 ug/dL y menor a 10 ug/dL para la mujer en edad fértil expuesta. Para los menores de 18 años de edad, seguimos las pautas del Center for Disease Control (CDC-EEUU), que establece el límite como igual o menor de 10 ug/dL (12,13). Nuestra norma peruana Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo establece un valor menor a 40 ug/dL para el trabajador expuesto.

RESULTADOS

Las características generales de la población estudiada fueron: de los 41 trabajadores participantes en el estudio, 34 (83%) fueron varones y 7 (17%) mujeres. Del grupo masculino, 9 (22% del total y 26 % del grupo) fueron adolescentes. La edad promedio del universo fue 43 años (rango 16 a 50) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la población expuesta a plomo (n=41).

Ocupación del trabajador	Nº	Media y rango de edad (años)	Media de tiempo de trabajo (años)
Fundidor	4	41 (25 - 51)	10
Soldador	5	44 (33 - 52)	8
Ensamblador	5	37 (28 - 45)	5
Tornero	6	39 (30 - 48)	9
Rejillador	5	37 (30 - 52)	8
Total trabajadores directos	25	40 (25 - 52)	8
Aprendiz	7	17 (16 - 17,8)	2
Total trabajadores varones	32	35 (16 - 52)	7
Apoyo oficina	9	35 (29 - 38)	4
Total universo	41	35 (16 - 52)	6,5

La Tabla 2 presenta los resultados generales referidos a plomo sanguíneo y hemoglobina: el valor medio de plomo sanguíneo hallado fue $37,7 \pm 15,7$ ug/dL, el mismo que se encuentra por encima de los límites máximos recomendados para exposición ocupacional. El valor medio de hemoglobina hallada fue $11,22 \pm 1,1$ g%, valor no considerado normal para el peruano del llano.

Tabla 2. Niveles de plomo y hemoglobina séricos hallados en la población estudiada (n=41).

Ocupación del trabajador	Nº	Media Pb-S ⁺ ug/dL ($\pm$ DE ⁺)	Rango Pb-S ⁺ ug/dL	Media Hb ⁺ g% ($\pm$ DE ⁺ Hb)	Rango Hb ⁺ g%
Adultos varones:					
Fundidor	4	61,9 ($\pm$ 9,0)	50,6 - 72,3	9,7 ($\pm$ 0,81)	8,90 - 10,8
Soldador	5	60,14 ($\pm$ 2,8)	56,9 - 62,7	11,4 ($\pm$ 0,7)	9,60 - 11,2
Ensamblador	5	42,74 ($\pm$ 2,5)	40,0 - 45,6	12,1 ($\pm$ 1,2)	10,0 - 13,1
Tornero	6	30,75 ($\pm$ 4,5)	25,9 - 36,4	11,5 ($\pm$ 0,7)	10,6 - 12,3
Rejillador	5	40,46 ($\pm$ 7,5)	33,1 - 50,0	11,3 ($\pm$ 1,1)	10,2 - 13,0
Total Trabajadores directos	25	45,9 ($\pm$ 13,2)	25,9 - 72,3	11,1 ($\pm$ 1,1)	8,90 - 13,1
Adolescentes:					
Aprendiz	7	24,0 ($\pm$ 9,2)	14,9 - 35,4	11,0 ($\pm$ 1,1)	9,20 - 12,6
Total Trabajadores varones	32	41,14 ($\pm$ 15,2)	14,9 - 72,3	11,07 ($\pm$ 1,2)	8,90 - 13,1
Mujeres:					
Apoyo oficina	9	25,6 ($\pm$ 10,3)	13,5 - 38,2	11,64 ($\pm$ 1,0)	10,0 - 13,2
Total Universo	41	37,7 ($\pm$ 15,7)	13,5 - 72,3	11,22 ($\pm$ 1,1)	8,90 - 13,2

En cuanto a lo hallado en sintomatología, la dividimos en:

- Síntomas relacionados al trabajo con plomo: destacan los neurológicos (26%) y el cólico sin diarrea (29%); y
- Síntomas asociados al método con el cual se procesa el plomo y no necesariamente asociados directamente al metal: irritación ocular (76%), cefalea global (63%) y dolor de garganta (41%) (Tabla 3).

Tabla 3. Hallazgos clínicos (signos y síntomas) encontrados en la población estudiada (n=41).

Síntoma / Signo	n	%
1. Asociados a trabajo con plomo:		
Sensación de sabor metálico	23	56
Palidez marcada de piel y mucosas	19	46
Dolor cólico sin diarrea, ocasional	12	29
Parestesias miembros superiores	10	24
Línea gingival	3	7
Paresia cubital	1	2
2. Asociados al método de trabajo:		
Cefalea global	26	63
Irritación ocular	31	76
Dolor de garganta	17	41
Visión borrosa al final de la jornada laboral	14	34

Específicamente, en el campo neurológico hallamos que 24% presentaba parestesias, hormigueo o adormecimiento en miembros y un trabajador fundidor-soldador (2%), tuvo paresia cubital, con Pb-S de 72,3 ug/dL.

Los hallazgos de importancia en condiciones de exposición se muestra en la Tabla 4:

Tabla 4. Hábitos higiénico-laborales en la población estudiada expuesta a plomo (n=41).

Tipo	Siempre n (%)	Nunca n (%)
1. Uso de equipo de protección personal		
Ropa de trabajo:		
Completa	0 (0)	41 (100)
Incompleta:		
Mameluco cuerpo entero	6 (15)	35 (85)
Zapatos de seguridad	4 (10)	37 (90)
Respirador con filtro para trabajo con plomo	1 (2,5)	40 (97,5)
Cambia filtro de acuerdo a la norma de higiene	1 (2,5)	40 (97,5)
Caretas de soldar (soldadores/ fundidores n: 9)*	4 (44)	5 (56)
Cambia ropa trabajo por ropa calle	3 (7)	38 (93)
2. Normas de higiene:		
Baño diario al final de las jornada laboral	12 (29)	29 (71)
Lavado manos antes de tomar alimentos y agua	12 (29)	29 (71)
Toma alimentos dentro del área de trabajo	22 (54)	19 (46)
3. Antecedentes:		
Trabajo anterior expuesto a plomo	3 (7)	38 (93)
Examen medico general de ingreso	6 (15)	35 (85)
Examen medico ocupacional anual	3 (7)	38 (93)
Examen de plomo sanguíneo el año anterior	3 (7)	38 (93)
Examen Pb-s recuerda su resultado	2 (5)	39 (95)
Si su Pb-S† fue > 30 ug/dL, tuvo consulta médica?	0	100%
Habitó de fumar:	13 (41)	19 (59)
4. Lugar de residencia:		
Dentro del perímetro urbano de la ciudad	17 (41)	
Barrio periférico a la ciudad	24 (59)	
5. Capacitación laboral para trabajar con plomo	6 (15)	35 (85)

* Careta de soldar de uso colectivo: una por fábrica. † Plomo sanguíneo.

- Del grupo de expuestos directos: 2 soldadores (8%) y un fundidor (4%) habían trabajado en actividades con exposición a plomo en empresas informales de la misma actividad en Lima.
- Del grupo total, 3 (7%) habían tenido un examen de Pb-S y en 2 de ellos (5%) fue mayor a 50 ug/dL, pero ninguno consultó a un médico y siguieron trabajando en las mismas condiciones.

En cuanto a trabajo y medidas de higiene industrial del grupo total, encontramos que solo 12 trabajadores (29%) conocían y ejecutaban hábitos de higiene; 22 (54%) tomaban sus alimentos en el área de labor y 6 (15%) habían recibido algún tipo de capacitación para trabajo con plomo. De estos últimos, 3 (12% del grupo de mayor exposición y 7% del universo) se cambiaban la ropa de trabajo por ropa de calle al término de su labor y solo un trabajador (2,4%) usaba respirador adecuado al riesgo y le cambiaba filtros periódicamente.

Se halló significancia estadística en la asociación $Pb-S > 30 \text{ ug/dL}$ y ocupación de fundidor-soldador ($p < 0,001$), $Pb-S > 30 \text{ ug/dL}$ y síntomas atribuibles a plomo (cólicos, neurológicos, línea gingival) y $Pb-S > 30 \text{ ug/dL}$ y malos hábitos de higiene y seguridad en el trabajo ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN DEL AUTOR AUGUSTO V. RAMIREZ

El plomo es uno de los metales pesados más ubicuos y dañinos. En salud laboral, se encuentra muy bien establecida su acción tóxica, hecho agravado por la domiciliarización de los riesgos ocupacionales. El plomo reconoce al reciclaje y fabricación secundaria de baterías como una de las actividades que causa mayor contaminación laboral y ambiental. En varias ciudades peruanas existe un sector de trabajadores que labora en esta actividad y lo hace en precarias condiciones de higiene y seguridad ocupacional y sabemos que la exposición ocupacional al plomo sin protección adecuada determina intoxicación saturnina de diagnóstico arduo para el médico en general, y de ahí su importancia en salud pública.

Nuestro estudio verifica que lo precario del proceso de fundido de plomo en el sector industrial informal es fuente importante de exposición al tóxico, por no contar estos trabajadores con medidas colectivas de protección. En estas condiciones de trabajo, el riesgo de intoxicación ocupacional por plomo es alto y afecta no solo a los trabajadores -que a veces son los mismos dueños de la empresa-, sino que podría también afectar a otros miembros de sus familias.

El valor medio de plomo sanguíneo ($37,7 \pm 15,7 \text{ ug/dL}$) encontrado está por encima de los límites máximos recomendados para exposición ocupacional, pero 3 ug/dL por debajo del valor dado en la norma peruana como máximo permisible. El valor medio de hemoglobina ($11,22 \pm 1,1 \text{ g\%}$) se encontró por debajo de lo considerado normal para el peruano del

llano (16) y, en general, ambos valores medios de plomo y hemoglobina encontrados en el presente estudio, concuerdan con los hallados en otros estudios peruanos y extranjeros, en poblaciones de exposición similar.

El cuadro clínico que presentaron los trabajadores en nuestro estudio estaba condicionado por la ausencia de medidas individuales y colectivas de higiene y seguridad (mala ventilación del área laboral, control nulo del proceso, no usar o usar respiradores inadecuados para el riesgo, no usar ropa de protección personal en el trabajo) y malos hábitos de higiene, como tomar los alimentos en el lugar de trabajo, hechos que se agravaban por la ausencia de programas de capacitación y prevención-promoción de la salud en el trabajo, que hagan conocer a los trabajadores y a los dueños de las fábricas los efectos que sobre la salud produce la exposición a este metal.

En conclusión, encontramos niveles elevados de plomo sanguíneo, síntomas asociados a intoxicación por ese metal y malas condiciones higiénico-laborales en este grupo de trabajadores informales de baterías en el sur de nuestro país.

ANTECEDENTE NIVEL NACIONAL

Se encontró información de una fábrica de Baterías de Plomo, ubicada en Boulogne , Provincia de Buenos Aires. A diferencia de la empresa peruana, es una compañía formal, que trata de cumplir con los procedimientos de seguridad e higiene, no obstante, a ello, no llega a ser suficiente para disminuir de manera considerable la posibilidad de intoxicación por plomo.

María Cristina Bilotta, Purificación Merodo, Aníbal Godoy Ortiz (2015) encontró lo siguiente:

Se analizaron los registros de plumbemia realizados desde diciembre de 2007 hasta marzo de 2013. El nivel de Pb en sangre es un indicador de exposición reciente, no de la carga total de Pb en el organismo. Esto último requiere el estudio de la cantidad de este metal depositado en el hueso, a través de rayos x fluorescentes. También la zincprotoporfirina eritrocitaria (ZPP) fue sugerida como indicador de exposición acumulada en los 120 días previos a la medición. Otra alternativa para medir lo acumulado es construir un índice que

sume el valor promedio anual de Pb en sangre de cada trabajador en $\mu\text{mol/l}$ como indicador de exposición previa más preciso que la duración del empleo.

Desde diciembre de 2007 hasta abril de 2011 inclusive, las plomibemias fueron realizadas por una institución privada (Laboratorio Córdoba), siendo la metodología utilizada absorción atómica – h. grafito. A partir de mayo de 2011 los estudios fueron hechos por la Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Toxicología y Química Legal de la Universidad de Buenos Aires (UBA). La metodología utilizada fue la misma: espectrofotometría de absorción atómica, atomización electrotrémica.

Para el estudio de las prácticas higiénico-laborales se diseñó un cuestionario semiestructurado, con preguntas abiertas y cerradas, completados en forma anónima por cada uno de los empleados. La medición ambiental fue realizada por la empresa Laia. Se efectuó la toma de muestra del aire en tres puestos de la línea de producción (crisol, intercelda y etiquetado). Se utilizó como instrumental Rotámetro DWYER, Bomba SKC, Espectrómetro de absorción Atómica, marca Varian Modelo 55B de serie EL020 35769.

RESULTADOS

De la observación in situ: La investigación se realizó en un taller que consta de diez puestos de trabajo: Puesto 1: Colada (armado de piezas); 2: Ajuste (limado y ensobrado de placas); 3: Soldadura (soldadura de vasos y armado de paquetes); 4: Armado (armado de baterías); 5: Interceldas (soldadura de interceldas); 6: Termosellado (sellado de cajas); 7: Control (marcado de bornes); 8: Carga (carga de baterías); 9: Control final (prueba de carga y descarga); 10: Embalaje (armado de caja, embalaje y cierre).

Se observan como principales debilidades las siguientes:

- La planta no cuenta con un adecuado sistema de extracción ni ventilación. Carecen de un procedimiento sistematizado de recambio de filtros de la campana de extracción y, además, éstos son de fabricación casera y de efectividad desconocida. Tampoco se mide el caudal de aire aspirado.
- No utiliza proceso húmedo o con aspiradores para la limpieza, sino que se barre.

ANTECEDENTE NIVEL LOCAL

En el ámbito local se investigó sobre una empresa recicladora de baterías de plomo, llamada “Recicladoras del Norte”, ubicada en el Parque Industrial Alto la Torre, Ciudad de Palpalá, Provincia de Jujuy.

La misma comenzó su actividad en el año 2005, con 14 trabajadores, distribuidos en 3 turnos extrayendo placas de plomo de baterías en desuso de autos y camiones. En ese tiempo se realizaba el procedimiento de fundición en un Horno Escoses alimentado a leña y carbonilla. Este método demandaba mayor tiempo, mano de obra, además provocaba una contaminación significativa, perjudicando la salud de los trabajadores del sector y el medio ambiente. El horno que se utilizaba en ese tiempo, tenía una campana extracción localizada no mecanizada, por lo cual se producían escape de gases en el recinto, trayendo como consecuencia un mayor riesgo de enfermedades profesionales en los trabajadores.

En el año 2009 se instaló el primer horno rotativo, el mismo permitía tener una mayor producción, menos trabajo forzoso, menos exposición y reducción de contaminación directa de los trabajadores, ya que cuenta con un cobertor de pérdidas de humos.

A partir de ese año, la empresa realizó varios cambios, como ser: invirtió en tecnología y Capital Humano, llegó a emplear 30 trabajadores, implemento conductos para enfriamientos de gases, aplicación y mejoramiento de cámara de filtro de manga (colocaron filtros de manga más largos), aumentando la superficie de filtración. La mejora del sistema de filtración permite que, en el sector de laboreo del horno rotativo, no haya humos que contengan grandes concentraciones de contaminantes.

Se consiguió información sobre mediciones de calidad de aire del año 2019 las mismas fueron tomadas por la empresa “GEMA S.R.L” ubicada en Av. Ing. Humet km 2 - Agrupamiento Industrial Ensenada – Ensenada – Provincia de Buenos Aires. Se tomo muestras de aire en los puestos de trabajo del hornero, sector de operaciones (lo incluye al supervisor y operario) y en el sector de mantenimiento. Los instrumentos utilizados para la toma de muestras fueron bomba de caudal constante A P BUCK LIBRA 4 COD APB-926020 y la metodología empleada fue Para Plomo – ASTM D 4096 / EPA IO 3.1/3.5 (1991). En cuanto a los análisis de sangre para saber la graduación de plomo en sangre la empresa

contrata los servicios médicos de “SEMETRA” en el cual desafortunadamente no tuvimos acceso a esa información.

Resultados de toma de muestra en calidad del aire:

Se realizaron tres mediciones en los sectores de mantenimiento, cortado de baterías y fundición. Arroja como resultado el siguiente cuadro:

Parámetros	Unidades	Periodo de tiempo muestreado	Resultados			Periodo de tiempo (mín)	Límites max. Permisibles según Ley Nac. De Res. Peligrosos 24051 – Dec. 831/93 Anexo II. Tabla 10
			Q 243773				
			Mantenimiento	Cortado de Baterías	Fundición		
Boro	Mg/m³	180 min	0.07	0.09	0.11	---	S/N
Benceno	Mg/m³	180 min	< 0.005	< 0.005	< 0.005	20	0.2
Cadmio	Mg/m³	60 min	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	30	0.01
Dióxido de carbono	% v/v	60 min	<1.0	< 1.0	< 1.0	----	S/N
Dióxido de Azufre	Mg/m³	180 min	< 0.05	< 0.05	< 0.05	---	S/N
Dióxido de Nitrógeno	Mg/m³	60 min	< 0.05	< 0.05	< 0.05	60	0.9
Magnesio	Mg/m³	60 min	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	---	S/N
Metano	Mg/m³	1 min	< 1.0	< 1.0	< 1.0	---	S/N
Plomo	Mg/m³	60 min	0.0003	0.0019	0.0003	30	0.002
Zinc	Mg/m³	60 min	0.0003	0.0004	< 0.0005	---	S/N

Cuadro comparativo de resultados y parámetros permisibles por la ley nacional de residuos peligrosos - Elaborado por la empresa de mediciones ambientales GEMA S.R.L, el mismo compara las mediciones tomadas en la recicladora con los límites permisibles establecido por la ley.

Según los resultados de las mediciones de calidad del aire dentro de la empresa “Recicladora del Norte” si cumple con lo establecido en la ley ya que no supera los umbrales permitidos.

MARCO LEGAL.

Identificación de los fundamentos legales considerados.

- Constitución Nacional.
 - Art. 41 Derecho a un Ambiente sano y equilibrado.
 - Art. 43 Acción de amparo.
 - Art. 124. Dominio Provincial en los Recursos Naturales.
- Constitución Provincial.
 - Art. 22. Derecho a un Ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
 - Art. 43. Inc. 3 Ap. 5. Deber de evitar la Contaminación Ambiental.
 - Art. 52. Inc. 9. Derecho del Trabajador a Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ley 19.587
 - Art. 4 inciso b.
 - Art. 9 inciso k- Capacitación.
- Ley 24557/95: Resol. 37/10 Exámenes Médicos. (*Ver Anexo I: Documentos*).
- Decreto Reglamentario 351/79
 - Capítulo 9 Contaminación Ambiental.
 - Capítulo 19 Equipos y Elementos de Protección Personal.
 - Capítulo 20 Selección del Personal.
 - Capítulo 21 Capacitación.
- Decreto 658/96: Enfermedades Profesionales. (*Ver Anexo I: Documentos*).
- Resolución Res. 415/2002 – Res.840/2005:
 - Anexo III “Estrés Térmico” (anexo II de DR. 351/79)
 - Anexo IV “Introducción a las Sustancias Químicas” (anexo III correspondiente al artículo 61 de la reglamentación aprobada por el decreto reglamentario 351/79)
- Resolución 771/2013 SRT Programación Anual en Materia de Prevención.

CAPITULO III

OBJETIVOS DE LA TESIS:

Generales:

- Analizar los principales riesgos que genera la exposición al plomo, y proponer posibles soluciones a la empresa Termoboro.

Específicos:

- Conocer el relevamiento de las tareas que se realizan en la empresa.
- Analizar el grado de exposición de los trabajadores dentro de la empresa.
- Describir las consecuencias de la exposición constante al plomo.
- Proponer medidas de prevención para minimizar los riesgos a la exposición al plomo.

METODOLOGIA APLICADA:

El trabajo de investigación tiene un enfoque mixto, donde se combinarán ambos métodos para poder lograr los objetivos antes mencionados. Se optó por el mismo porque se logra obtener una mayor variedad de perspectivas del fenómeno: frecuencia, amplitud y magnitud (cuantitativa), así como profundidad y complejidad (cualitativa); generalización (cuantitativa) y comprensión (cualitativa).

Unidad de análisis: para poder desarrollar los objetivos de la tesis, se realizó estudios e investigaciones sobre todo el personal de la empresa Termoboro S.R.L, la cual se compone de 45 trabajadores. Se toma esta unidad de análisis porque son los más expuestos al contaminante. Además, cabe destacar que se pudo obtener la correspondiente autorización de la empresa para llevar adelante el estudio y análisis.

Para la recolección de datos, se utilizará el muestreo al azar:

Muestra de expertos: Personas expertas en el tema de investigación, Ingenieros, trabajadores de la empresa, etc. Aproximadamente 6 personas. Se considera expertos en el tema a los que tienen más de 20 años de experiencia en su labor.

Muestra de trabajadores:

- Entrevistas del tipo auto administradas con preguntas abiertas a los encargados de la empresa. Solamente se realizará entrevistas de tipo abiertas a los encargados y responsables de la empresa, ya que poseen un amplio conocimiento respecto al tema, de esta manera la información que aporten va a ser de fundamental para el desarrollo de la tesis.
- Encuestas cerradas a los operarios. Con esta herramienta se obtendrán datos estadísticos de cómo se trabaja diariamente en el lugar, la percepción del punto de vista del operario acerca de los temas que se pregunten. Además, al ser una cantidad considerable de trabajadores es más factible realizar este tipo de actividad.

Datos de fuentes:

- Primaria: Información brindada por los expertos. Es la más importante del trabajo de tesis, ya que dichas personas brindaran sus conocimientos adquiridos y consolidados con la cantidad de años que llevan trabajando dentro del rubro y en la empresa.
- Secundaria: Libros, publicaciones, páginas web, folletos, manuales, etc. Esta información respaldará todo lo investigado y plasmado en la tesis, se realizará comparaciones de otras empresas, con las leyes Nacionales, Provinciales y Municipales.

FORMATO DE ENTREVISTAS ABIERTA A CUATRO TRABAJADORES:

- 1- ¿Antes de entrar a la empresa que experiencias laborales tuvo?
- 2- ¿Qué actividades realiza dentro de la empresa? ¿Y en qué sector?
- 3- En cuanto a la Hig y Seg. ¿Se realizan capacitaciones? ¿Cada cuánto? ¿Son de fácil comprensión?

- 4- De acuerdo a las actividades que realizan. ¿Tienen a disposición los EPP correspondientes? ¿Cuáles utiliza usted? ¿Los utilizan a conciencia o solo por obligación?
- 5- ¿Sabe de las consecuencias de estar expuesto al plomo?
- 6- ¿Se realizan estudios médicos preocupaciones o periódicos? ¿Con que frecuencia se los realiza? ¿Saben los resultados?
- 7- (¿en el caso de que los estudios sean negativos para la salud, que medidas toma la empresa?).
- 8- ¿Alguna vez tuvo un accidente o enfermedad laboral? ¿Cómo procedió la empresa a esa situación?
- 9- ¿En que mejoraría usted la seguridad en la empresa?
- 10- ¿Pudo observar cuando la empresa realiza las mediciones de los contaminantes del aire?

Respuestas de entrevistas (*Ver Anexo I: Documentos*).

FORMATO DE ENTREVISTA ABIERTA A JEFE DE PLANTA:

1. ¿Cuál es la función que cumple actualmente en la empresa? ¿Desde cuándo?
2. ¿Como es el proceso de reciclado de las baterías?
3. ¿Qué protector respiratorio utilizan? ¿Está de acuerdo con los EPP que le entrega la fábrica?
4. ¿Como es el sistema de extracción de humos? ¿Como se compone?
5. ¿Como es el mantenimiento para el filtro manga? ¿Cada cuanto se lo hace? ¿Tiene alguna idea aproximada de los costos?
6. ¿Quién ingresa a la cámara de los filtros?
7. ¿Siguen algún procedimiento específico?
8. ¿Qué EPP utilizan?

Respuestas de entrevistas (*Ver Anexo I: Documentos*).

FORMATO DE ENTREVISTA A INGENIERO INDUSTRIAL DE TERMOBORO.

1. ¿Cuánto tiempo lleva ejerciendo como proyectista? ¿Desde qué año presta servicios en Termoboro? ¿Qué tareas realiza en la empresa?
2. ¿Porque decidieron implementar los filtros mangas? ¿Cuál es su opinión sobre los mismos? ¿Con qué frecuencia se realizan recambio y mantenimiento de filtros?
3. ¿Qué opina sobre la implementación del sistema combinado de ciclo-filtro?
4. ¿La empresa estaría dispuesta a implementar este nuevo sistema? ¿En cuánto tiempo se lo podría realizar?

Respuestas de entrevistas (Ver Anexo I: Documentos).

FORMATO DE ENCUESTA REALIZADA A 35 EMPLEADOS:



ENCUESTA DE TESIS

A continuación, se realizará una encuesta para recopilar información de Tesis.

lección única, solo puede elegir una opción. Esta encuesta es anónima.

1. ¿Entre qué edad tiene usted?

Entre:

☐ 18 a 25 años ☐ 26 a 35 años ☐ 36 a 45 años ☐ Mas de 45 años

2. ¿Hace cuantos años trabaja en la empresa?

Entre:

☐ Menos de 1 año ☐ 1 a 5 años ☐ 6 a 10 años ☐ más de 10 años

3. ¿Tuvo algún accidente o enfermedad laboral dentro de la empresa?

☐ SI ☐ NO

4. En el caso de que la pregunta anterior allá sido positiva (SI). ¿Qué accidente o enfermedad profesional tuvo?

5. ¿Se entienden los temas que se explican en las capacitaciones dentro de la empresa?

☐ SI ☐ NO ☐ AVECES

6. ¿Utiliza los EPP correspondientes a su tarea?

☐ SI ☐ NO ☐ AVECES

7. En el sector donde usted trabaja. ¿se realiza el mantenimiento de máquinas y herramientas?

☐ SI ☐ NO

8. ¿Tienen conocimiento sobre las consecuencias que puede producir la exposición al contaminante del plomo?

☐ SI ☐ NO ☐ MUY POCO

9. ¿Se siente seguro a la hora de realizar sus actividades laborales?

☐ SI ☐ NO ☐ AVECES

10. Clasifique la Seguridad e Higiene en la empresa.

☐ MALA ☐ REGULAR ☐ BUENA ☐ MUY BUENA

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACION....!!

Respuestas de encuesta. (Ver Anexo I: Documentos)

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL PROCESO DE RECICLADO DE BATERIAS

SECTORIZACION.

Para un funcionamiento seguro y adecuado, la empresa se encuentra distribuida en diferentes sectores. Resulta necesario detallar los mismos para lograr un acabado conocimiento del proceso de reciclado.

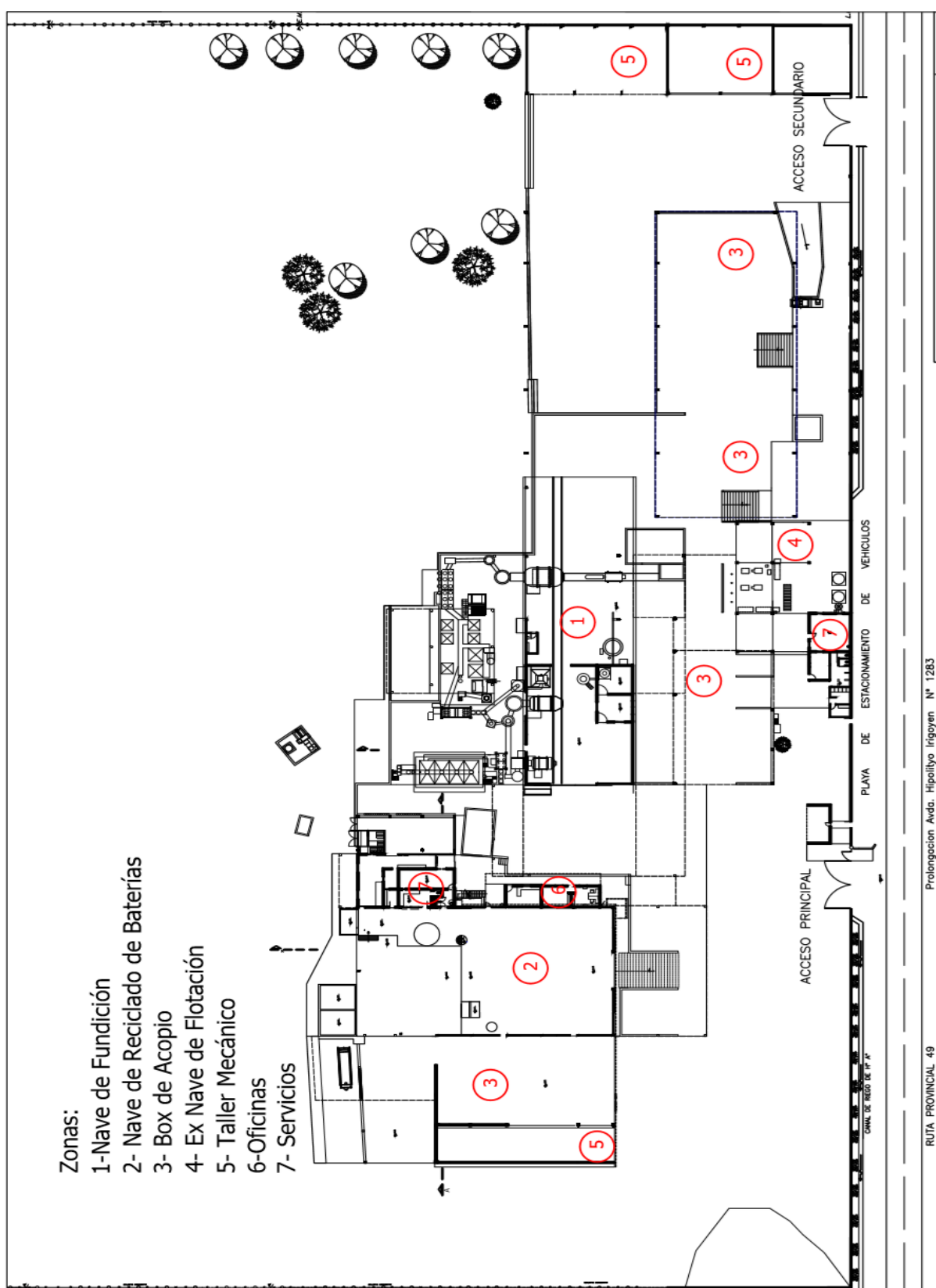
A continuación, se describirá la sectorización, distribución del personal y maquinaria.

La empresa fundidora está distribuida en 7 sectores.

- Fundición.
- Reciclado de baterías.
- Box de acopio.
- Ex nave flotación.
- Taller mecánico.
- Oficinas.
- Servicios.

Se tomaron fotos de los sectores de la empresa. (*Ver Anexo II: Fotos – Imágenes*).

PLANO ACTUALIZADO



DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL.

La empresa cuenta con un total de 44 trabajadores que cumplen sus funciones en 3 turnos rotativos, de esta manera cada uno de ellos goza del descanso necesario para poder continuar con sus labores, así como también disminuir la exposición al plomo.

Cantidad	Función	Sector	Horarios
2	Gerente.	Oficinas	8hs a 12hs y 14hs a 18hs
1	Supervisor.	Planta en Gral.	8hs a 12hs y 14hs a 18hs
8	Operario	Fundición	6hs a 14hs
8	Operario	Fundición	14hs a 22hs
8	Operario	Fundición	22hs a 6hs
12	Mecánicos y construcción	Taller	8hs a 12hs y 14hs a 18hs
5	Maquinistas	Reciclado de Baterías, Acopio	8hs a 12hs y 14hs a 18hs

MAQUINARIA

Debido a la envergadura de la actividad, se emplean diferentes tipos de máquinas y herramientas, las cuales son utilizadas por operarios debidamente capacitados y autorizados por el encargado de turno.

A continuación, se detalla la cantidad, tipo de máquina, sector y número de operarios autorizados.

Cantidad	Nombre de maquina	Sector de Utilización	Número de Personas Autorizadas
5	Pala Cargadora	Acopio y Fundición.	5
2	Auto elevador (sampi)	Fundición	5
2	Retroexcavadora chicas	Acopio	5
2	Retroexcavadoras grandes	Acopio	5
2	Camiones de 10tn	Acopio	2
1	Camión de 20tn	Acopio	1
1	Camioneta de 500kg	Logística	3
1	Camioneta de 1tn	Logística	3
1	Camioneta de 700kg	Logística	3
1	Horno uno de 3tn	Fundición	3
1	Horno dos de 6tn	Fundición	3
1	Horno tres de 10tn	fundición	3

Se tomaron fotografías de las máquinas que se utilizan en la empresa. (Ver Anexo II: Fotos – Imágenes).

EXPLICACION DEL PROCESO DE RECICLADO

Las baterías son adquiridas a través de diversos proveedores, entre los cuales se pueden mencionar: lubricentros, talleres automovilísticos, chatarrerías, entre otros. El traslado de las mismas mayormente está a cargo de la empresa, que cuenta con vehículos que poseen una capacidad de carga de 28.000 kg cada uno. Generalmente ingresan 4 camiones semanales llegando a un total aproximado de 112.000 kg.

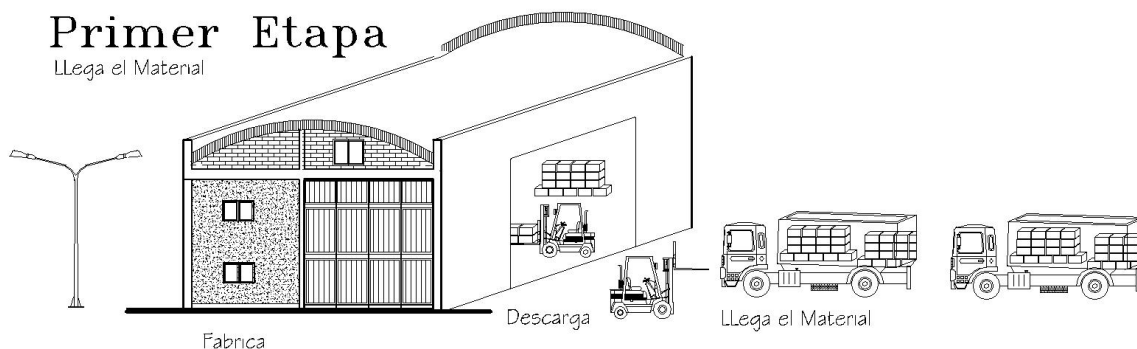
De las baterías se extrae un 15% de plástico y el 85% restante son placas de plomo.

Para llevar adelante la fundición, utilizan tres hornos rotativos alimentados con energía eléctrica y calentados por quemadores de gas. Se emplean dos para la producción (H2 y H3), quedando el restante (H1) como resguardo para cubrir alguna eventualidad.

El proceso se divide en ocho etapas:

- **Primera etapa: “Descarga de la Materia prima”.**

Una vez que ingresa el camión a la fábrica se procede a la descarga de las baterías en el sector correspondiente, se utiliza un autoelevador, comúnmente llamado sampi, y dos operarios para la ejecución de esta tarea. El tiempo aproximado de descarga y almacenaje en el depósito es de una hora.



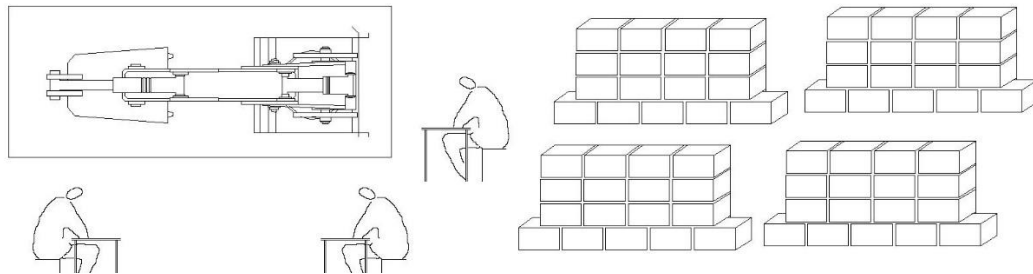
- **Segunda Etapa: “Cortado de Baterías”.**

Las baterías se cortan para separar el plástico de las placas. Esta tarea la realizan dos empleados por turno de ocho horas diarias. Se utiliza una maquina denominada “cortadora”, en uno de los extremos se encuentra un operario, es el encargado de colocar la batería, ésta se traslada por medio de una cinta transportadora que la lleva hasta la “cortadora”, que como su nombre lo indica, realiza el corte del plástico. El segundo operario recibe la batería cortada y separa el plástico de las placas de plomo que, a su vez son colocadas en bandejas para posteriormente ser cargadas al horno.

El ácido que se encuentra en las baterías es vertido en contenedores especiales para que luego una empresa tercerizada los retire de la fábrica y deposite donde corresponda.

Segunda Etapa

Cortado de Baterías

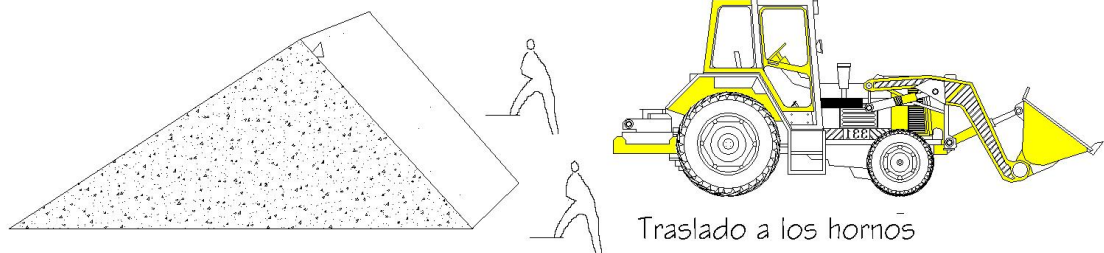


- **Tercera Etapa: “Proceso de mezcla”**

En este proceso, se emplea uno de los seis operarios que están en el sector de hornos, éste traslada las placas a una distancia medianamente cerca del horno, donde se mezcla con fundantes (carbón, carbonato, chatarra, cal) se realiza utilizando una pala cargadora.

Tercera Etapa

Mezclado



- **Cuarta etapa: “Proceso de fundición”**

Esta etapa se desarrolla en el sector hornos. Para el proceso se utilizan dos, denominados por los operarios: horno dos y horno tres. La diferencia entre estos es que el número tres tiene mayor capacidad para fundir material.

Se utilizan dos empleados para el manejo del horno dos y tres operarios para el horno tres, sumando la presencia del encargado.

El empleado que estuvo realizando la mezcla de las placas con los fundantes, deposita en cargadores individuales la misma. Una vez que se completan los cargadores, otro

empleado manipula el cargador para introducir toda la mezcla en el horno. Esta actividad se repite hasta alcanzar un determinado porcentaje de la capacidad del horno. La carga se realiza primero con un horno y luego con el otro, nunca se cargan los dos al mismo tiempo. El tiempo de carga para cada uno aproximadamente es una hora y quince minutos.

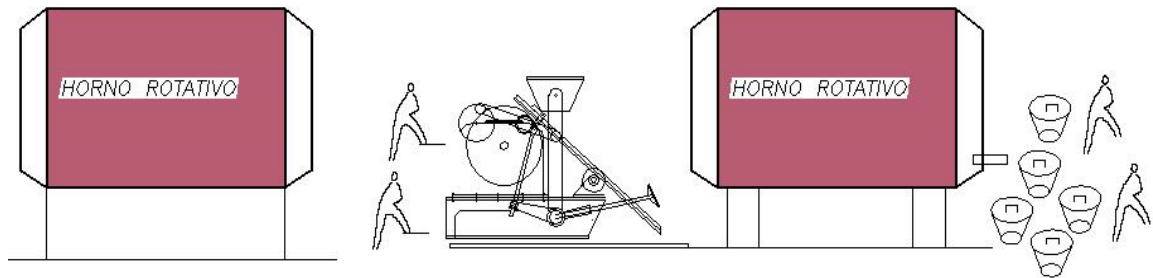
El horno dos tiene una capacidad de carga de 6.000 kg, del cual se producen 3.500 kg de plomo de obra, con un 97% de pureza. El tiempo estimado de fundición es de ocho horas.

El horno tres tiene una capacidad de carga de 10.000 kg, del cual se producen 6.500 kg de plomo de obra, con un 97% de pureza. El tiempo estimado de fundición es de once horas.

Los seis empleados hacen ocho horas en cada turno, por lo cual, en el momento que los hornos están en proceso de función el encargado les asigna diversas tareas como ser mantenimiento de máquinas, limpieza, etc.

Cuarta Etapa

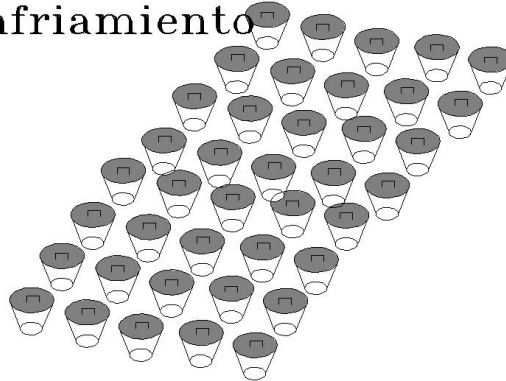
Proceso de Fundación



• Quinta etapa: “Proceso de Enfriamiento”

Una vez que el proceso de fundición está completo, se vierte, a través de la boca del horno, el plomo en estado líquido a moldes de hierro con forma de cono. En cada uno se coloca un hierro, que va a facilitar su manipulación y transporte hacia el sector de enfriamiento. Dicho proceso dura aproximadamente entre dos a tres horas, dependiendo de las temperaturas ambientales.

Quinta Etapa Enfriamiento



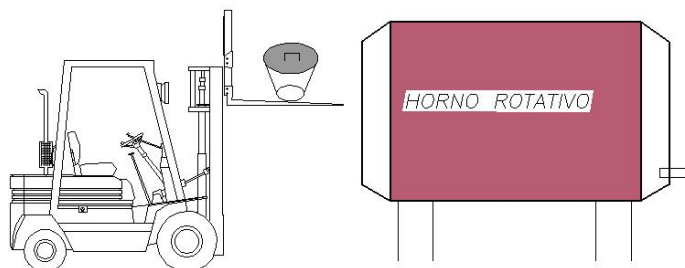
- **Sexta Etapa: “Proceso 2da fundición (refinado)”**

Cuando los conos alcanzan la temperatura adecuada, se deposita el plomo de obra en uno de los hornos, para ello, se emplea una determinada cantidad de conos. El encargado de ejecutar esta actividad es un solo empleado, que con el sampi las coloca adentro.

Para que el plomo vuelva al estado líquido deben pasar ocho horas aproximadamente.

Este proceso es utilizado para obtener una mayor calidad de plomo, es decir, 99.97% de pureza. Para obtenerla, un empleado denominado “ollero” realiza la refinación, que consiste en la extracción de todos los residuos o componentes no deseados de la olla, como por ejemplo: cobre, estaño o antimonio.

Sexta Etapa 2º Fundicion



- **Séptima etapa: “Enfriado y Almacenamiento”**

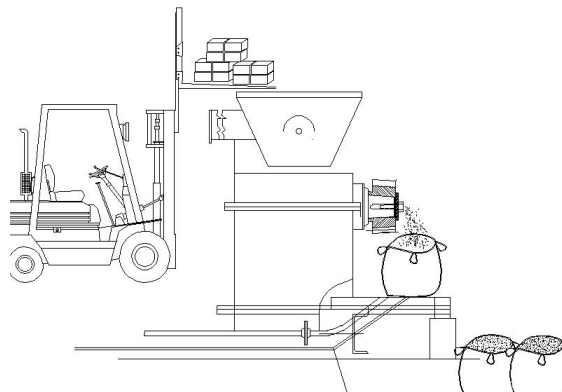
Se repite la quinta etapa, con la diferencia que, en vez de utilizar los moldes grandes con forma de conos, se utiliza otro molde con una capacidad de 25 a 28 kilogramos llamado “lingotero”. Luego de que los lingotes alcanzan la temperatura apropiada, son depositados en el sector de mercadería para luego ser cargados en los camiones y así transportados a los clientes.



- **Octava etapa: “Reciclado de plástico de baterías”**

El plástico triturado y con el primer lavado, es secado para luego ser sometido a un triturado más fino. Finalmente, éste es pelletizado en una extrusora que hunde el plástico triturado fino, arrojando como resultado tiras que ingresan en la picadora donde se forma los pallets, los cuales son almacenados en sacos o en recipientes a granel para su venta o posterior tratamiento.

Octava Etapa
Reciclado Plastico



CAPITULO V

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL EN SECTOR DE FUNDICION.

A lo largo de toda su vida, el ser humano se encuentra constantemente expuesto a situaciones de peligro y riesgos. Sin embargo, muy pocas veces se da cuenta de ello, y más aún en el trabajo, ya que la mayoría de los trabajadores se acostumbran a determinadas formas de trabajar que con el tiempo son muy difíciles de modificar.

En las actividades laborales, están presentes diversos riesgos que pueden interferir en la salud psicofísica del trabajador. Se desarrollará el Análisis de Riesgo de la empresa donde se tomará en cuenta el sector más crítico (Fundición), identificando Riesgos y Peligros que pueden dañar al trabajador.

Se utilizarán métodos para valorizar el potencial de Riesgos y Peligros, de modo que, una vez concluido la implementación de los mismos, se realizarán recomendaciones a los trabajadores y dueño de la empresa, con el objeto de minimizar las posibilidades de accidentes y enfermedades profesionales, a través de medidas de prevención.

Detalles sobre el sector:

El sector de fundición en donde se realiza la principal actividad de la empresa, es también el más peligroso, debido a que el material que se funde son placas de plomo y los trabajadores que se encuentran en el sitio están expuestos constantemente a carga térmica y exposición de contaminantes químicos (Dióxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Oxígeno de Azufre, Oxígeno de Nitrógeno, Metano, Boro, Plomo, Zinc, Magnesio y Benceno).

Luego de las entrevistas (*Ver Anexo I: Documentos*) con los operarios, se realizó una observación en el sector para poder ejecutar un check list, que ayudará al desarrollo del análisis de riesgo. Para complementarlo, se realizó un relevamiento general de riesgos según D/R 351. (*Ver Anexo I: Documentos*).

Herramientas manuales	Si	No
¿Todas las herramientas se encuentran en condiciones seguras de trabajo?	X	
¿Se utilizan las herramientas que no están en condiciones?		X
¿Después de utilizadas se realiza limpieza de las herramientas?	X	
¿Las herramientas son suficientes para el personal de la sección?	X	
¿Se almacenan en forma correcta?	X	

Maquinaria	Si	No
¿La utilización de maquinaria es de acuerdo a las instrucciones del fabricante?	X	
¿Se encuentran colocadas todas las guardas protectoras?		X
¿Se realizan controles del funcionamiento de las maquinas?	X	
¿Se cuenta con un plan de mantenimiento para las maquinas?	X	
¿Se encuentran todas las maquinas en condiciones de uso?	X	
¿Las maquinarias con desperfectos están bloqueadas o consignadas?	X	
¿Las maquinarias cuentan con puesta a tierra?	X	
¿Las maquinas cuentan con algún sistema de parada de emergencia?		X
¿Se mantienen limpias las maquinarias?	X	
Maquinas Herramientas	Si	No
¿Se utilizan las herramientas de acuerdo a las instrucciones del fabricante?	X	
¿Las herramientas cuentan con las protecciones pertinentes?	X	
¿Cuentan estas herramientas con doble asilamiento o puesta a tierra?	X	
¿Se cuenta con un plan de mantenimiento para estas herramientas?		X
Inflamables	Si	No
¿En los sectores se cuenta con algún material inflamable?	X	
¿La cantidad de material inflamable supera los 100L?		X
¿Se cuenta con un depósito de material inflamable?	X	
¿Se cuenta con extintores u otro sistema contra incendios en el sector?	X	
¿El establecimiento cuenta con sistema fijo de lucha contra incendio?		X
¿Se cuenta con extintores portátiles?	X	
Ruido	Si	No
¿Se realizan mediciones de nivel sonoro en los puestos de trabajo?	X	
¿el nivel sonoro continuo equivalente está dentro de los parámetros normales?	X	
Iluminación y color	Si	No
¿La iluminación es adecuada en cuanto a uniformidad, intensidad y contraste?	X	
¿Se eliminó el deslumbramiento?	X	

Iluminación y color	Si	No
¿Se cuenta con sistema de iluminación de emergencia?	X	
¿Las partes móviles de la maquinaria se encuentran señalizadas?		X
E.P.P. De los detallados a continuación ¿Cuáles se utilizan?	Si	No
Protector facial	X	
Protector visual	X	
Protector auditivo	X	
Protección respiratoria	X	
Calzado de seguridad	X	
Guantes	X	
Ropa adecuada para la tarea.	X	
Plan de emergencia y sector de transito	Si	No
¿Se cuenta con un plan de emergencia en el establecimiento?	X	
¿Se cuenta con servicio de asistencia médica propio o tercer izado?	X	
¿Se cuenta con personal de seguridad e higiene propio o tercer izado?	X	
¿Se cuenta con un plan de evacuación?	X	
¿Se encuentran delimitados lo sectores de transito?		X
Orden y limpieza	Si	No
¿El piso se encuentra limpio y sin derrames de grasas o aceites?	X	
¿El piso se encuentra despejado de objetos que entorpezcan la libre circulación del personal?	X	
Capacitación	Si	No
¿Se capacitó respecto al uso funcionamiento de maquinarias o herramientas?	X	
¿Se capacita o capacitó respecto a medidas de seguridad?	X	
¿Se capacita o capacitó respecto al uso de E.P.P.?	X	
¿Se capacita o capacitó respecto a la extinción de incendios?	X	
¿Se capacita o capacitó respecto a las técnicas de levantamiento de cargas?	X	
¿Se informa respecto al riesgo de trabajar con máquinas y herramientas?	X	

Señalización	Si	No
¿Se observa la presencia de cartelería de obligación?	X	
¿Se observa la presencia de cartelería informativa?	X	
¿Se observa la presencia de cartelería prohibitiva?	X	
¿Se observa la presencia de cartelería precautoria?	X	

Como podemos apreciar en el check list y en el relevamiento general realizado en la empresa, las condiciones de trabajo obligatorias provistas por el D.351 de la ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo, SI SE CUMPLEN, por ello se debe mantener el nivel de Seguridad y estar atentos a los nuevos cambios tecnológicos, de modo tal que, los estándares de Seguridad e Higiene sean acordes a los mismos.

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, de baja a alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre, ya que es una actividad que se realiza todos los días.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones, ya que la actividad se realiza aproximadamente una vez a la semana.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces, ya que la actividad se realiza una vez por cada seis meses o año.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buenas prácticas para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).

- b) Frecuencia de exposición al peligro.
- c) Fallas en los servicios.
- d) Fallas en las instalaciones, máquinas y dispositivos de protección.
- e) Exposición a elementos y/o sustancias tóxicas: (Dióxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Oxígeno de Azufre, Oxígeno de Nitrógeno, Metano, Boro, Cadmio, Plomo, Zinc, Magnesio y Benceno).
- f) Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros realizados por trabajadores, personal administrativo, maestranzas y todo aquel que pueda acceder de manera transitoria o eventual a las instalaciones (errores no intencionales y violaciones intencionadas de los procedimientos).

MATRIZ DE ESTIMACION DE RIESGO SEGÚN NORMAS IRAM 3800/3801.

La valorización de los riesgos dentro de la empresa, se hará en función de la probabilidad estimada y las consecuencias esperadas de ellos, asignando a los mismos valores numéricos, comprendidos entre uno y nueve. Esta valorización resulta de la lectura obtenida de las tablas 1 y 2. Siendo la tabla 1, la que otorga un valor numérico al riesgo y una ponderación del daño que el riesgo puede causar; en la tabla 2 se observan las acciones correctivas a ser tomadas a partir de la ponderación y valorización numérica realizada.

Tabla 1.

Consecuencia Probabilidad	LEVE (1)	MODERADO (2)	GRAVE (3)
Baja (1)	Riesgo trivial (1)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (3)
Media (2)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo importante (6)
Alta (3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo importante (6)	Riesgo intolerable (9)

Tabla 2.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial – 1	No se requiere acción específica.
Tolerable – 2	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 – 3 y 4	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 precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante - 6	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 - 9	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.

Para realizar el siguiente análisis de riesgo se tomó en cuenta el sector más crítico de la empresa (sector de Fundición), ya que es el lugar con mayor concentración de riesgos y gran movimiento de operarios.

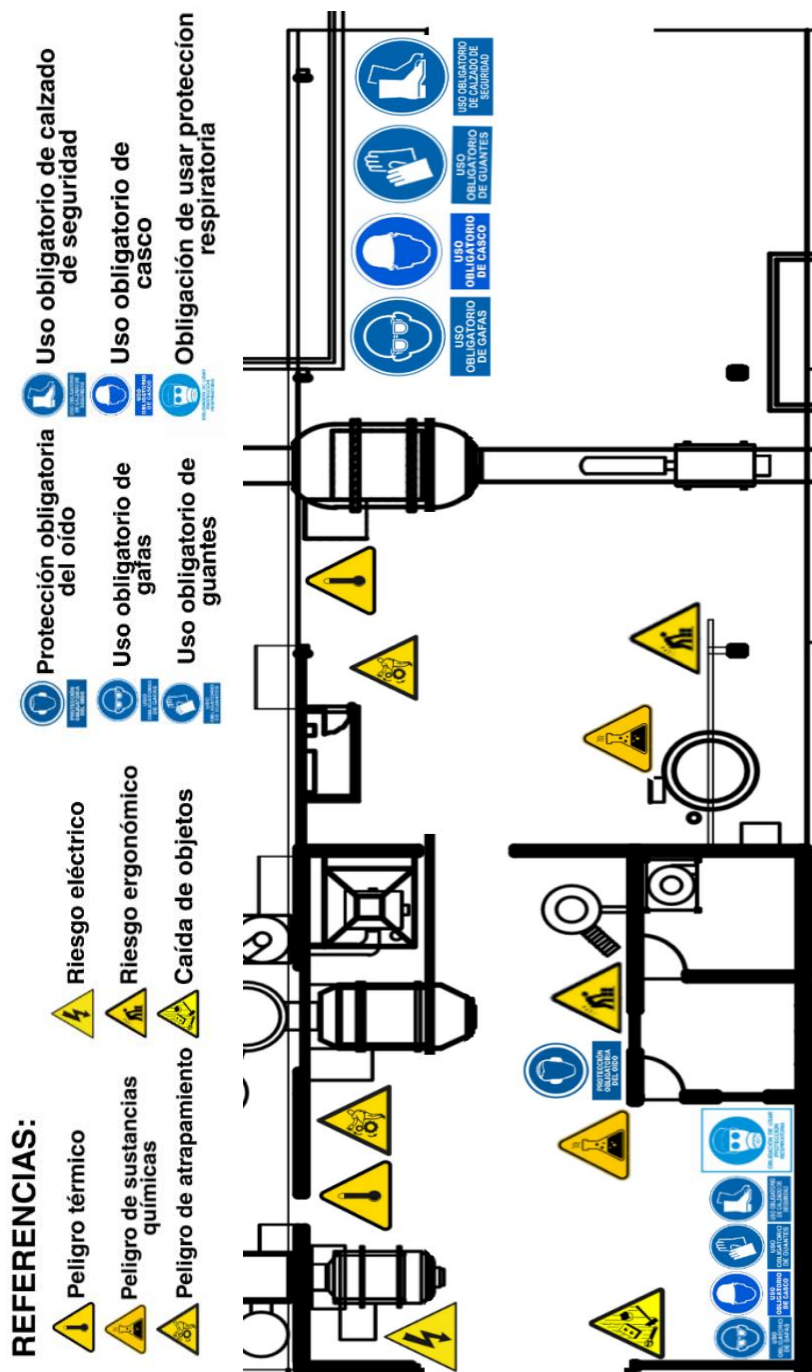
SECTORIZACION DE PELIGRO - RIESGO

SECTOR	PELIGRO	RIESGO
FUNDICIÓN	Eléctrico	Incendio, electrocución
	Potencial	Golpe por caída de objeto de distinto nivel, Riesgo Ergonómico.
	Carga térmica	Quemaduras, deshidratación, incendio
	cinético	Atrapamiento, pellizcos, cortes
	Sustancia peligrosa	Intoxicación

RIESGO	PROBABILIDADES			CONSECUENCIAS			NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD
	Baja	Media	Alta	Leve	Media	Grave		
Incendio	1					3	Moderado	3
Electrocución	1					3	Moderado	3
Quemaduras		2			2		Moderado	4
Deshidratación		2			2		Moderado	4
Atrapamiento	1					3	Moderado	3
Pellizcos		2			2		Moderado	4
Cortes	1				2		Tolerable	2
Intoxicación			3			3	Intolerable	9
Golpe con objetos	1				2		Tolerable	2
Sobre esfuerzo		2			2		Moderado	4

Como se puede apreciar en la matriz antes expuesta, el riesgo predominante es la intoxicación. Ello se debe a la exposición que sufren tanto los trabajadores como el entorno que rodea la empresa, a los gases tóxicos que produce la fundición de Plomo. Hecho que motivó e inspiró la realización de la presente tesis.

MAPA DE RIESGO



RECOMENDACIONES.

Recomendaciones generales:

Seguir con las normativas internas de la empresa.

- Capacitación mensual sobre temas de higiene y seguridad. (Ingresantes, Riesgos específicos de los puestos de trabajo, Prevención, Uso de EPP, Primeros Auxilios, Agentes Contaminantes, manejo y control de derrames, Ergonomía, Levantamiento manual de cargas, Residuos peligrosos y sustancias peligrosas, Plan de evacuación, Registro eléctrico).
- Capacitación sobre usos de máquinas y herramientas para mejorar la producción y eficacia de cada actividad.
- Exámenes médicos periódicos cada seis meses.
- Mantenimiento constante a las máquinas y herramientas de la empresa.
- Uso de EPP adecuados a cada tarea.

Recomendaciones específicas:

RIESGO	RECOMENDACIONES
INCENDIO	Realizar mantenimiento a las máquinas de fundición (hornos, cañerías de gas, calentadores, etc.) alejar todo material combustible de los focos de altas temperaturas, en el caso de que no se pueda alejar, se deberá aislar o instalar una barrera para que no se transmita la temperatura. colocar rociadores automáticos.
ELECTROCUCION	Señalizar los tableros eléctricos de manera correcta, realizar mantenimiento en las instalaciones eléctricas, realizar mediciones de puesta a tierra cada 6 meses o como lo considere apropiado, respetar las 5 reglas de oro. Solamente podrá realizar mantenimiento el técnico eléctrico de la empresa.
QUEMADURAS	Disponer de barreras que obstaculicen el acceso directo al tacto con los hornos, a la hora de realizar el colado del material, el personal deberá tener una charla con el capataz y los colaboradores antes de iniciar la actividad, se deberá utilizar EPP (guantes, delantales, camperas, polainas, botas, etc.) ignífugo y resistente a las altas temperaturas.

RIESGO	RECOMENDACIONES
DESHIDRATACIÓN	Se deberá implementar descansos de 10min cada 1 hora para el personal que este afectado a la fundición para hidratarse, se recomienda solo tomar agua potable, ya que los jugos y gaseosas tienen alto contenido de azúcares y eso puede acelerar la deshidratación. El sector permitido para ingerir agua solamente será en el sector de oficinas donde se encuentra el comedor.
ATRAPAMIENTO PELLIZCOS CORTES	Instalar protectores en las poleas y engranajes en los hornos rotativos, alejarse de las maquinas cuando realicen el traslado de los lingotes de plomo o material, utilizar herramientas en condiciones y realizar check list antes de darle uso. Realizar orden y limpieza constantemente (antes, durante y después de cada tarea), mantener la iluminación en los sectores de trabajo, en el caso de ser necesario se deberá instalar nuevas luminarias, señalizar correctamente cada área, comunicación constante de los operarios en movimiento de objetos en los sectores de trabajo.
INTOXICACION	Reemplazar el protector respiratorio “mascara parcial de filtrado” más conocido como, barbijo con válvula de exhalación N95, ya que si bien protege de contaminantes particulados NO lo hace de gases y vapores. Por un “respirador elastomérico con mascara parcial” más conocido como “respiradores de media cara”, este EPP permite que el operario tenga una buena respiración y reduce considerablemente la inhalación de gases y vapores. Imágenes de los EPP actual y recomendados. (<i>Ver Anexo I: Fotos – Imágenes</i>).
SOBRE ESFUERZO	No deberán alzar o sostener objetos mayores a 25 kg, en el caso de que los objetos sean mayores a ese peso, se utilizarán las máquinas para hacer el levantamiento de carga y el traslado de los mismos. Se realizará trabajo en equipo para repartir el peso de las cargas siempre y cuando el objeto lo permita. Se debe realizar pausas de 10min cada 45min si el trabajo en ejecución es repetitivo o requiere una posición corporal fuera de lo normal.

CONCLUSIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO.

Si la empresa toma en cuenta las recomendaciones realizadas y las lleva a la práctica, el riesgo de accidentes o enfermedades profesionales disminuirá. En nivel de riesgo y la prioridad seria de la siguiente manera:

- Incendio: de MODERADO a TOLERABLE.
- Electrocución: de MODERADO a TOLERABLE.
- Quemaduras: de MODERADO a TOLERABLE.
- Deshidratación: de TOLERABLE a TRIVIAL.
- Atrapamiento: de MODERADO a TOLERABLE.
- Pellizcos: de MODERADO a TOLERABLE.
- Intoxicación: de INTOLERABLE a TOLERABLE
- Sobre esfuerzo: de MODERADO a TOLERABLE.

Según las medidas preventivas realizadas se volvió hacer una nueva matriz de riesgo y quedaría de la siguiente manera:

RIESGO	PROBABILIDADES			CONSECUENCIAS			NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD
	Baja	Media	Alta	Leve	Media	Grave		
Incendio	1				2		Tolerable	2
Electrocución	1				2		Tolerable	2
Quemaduras	1				2		Tolerable	2
Deshidratación	1			1			Trivial	1
Atrapamiento	1				2		Tolerable	2
Pellizcos	1				2		Tolerable	2
Cortes	1				2		Tolerable	2
Intoxicación	1				2		Tolerable	2
Golpe con objetos	1				2		Tolerable	2
Sobre esfuerzo	1				2		Tolerable	2

ESTUDIOS DE CALIDAD DE AIRE EN EL AMBIENTE LABORAL DE TERMOBORO

La empresa realiza dos tipos de estudios (general y localizado) cada seis meses, dicha tarea es desarrollada por un grupo empresarial externo.

Grupo INDUSER S.R.L es una empresa nacional creada en 1991 especializada en mediciones ambientales en industrias. Trabajan con metodologías de muestreo y análisis estandarizados internacionalmente, así como también someten a los equipos a programas permanentes de calibración para asegurar la exactitud en las mediciones.

Los objetivos de estos estudios son:

- Cumplir con lo dispuesto en la propuesta de trabajo (presupuesto N°51308/17 rev. 0).
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad del aire con la normativa vigente.

De esta forma teniendo un control periódico, la contaminación será controlada beneficiando a la salud de los trabajadores, a las personas que se encuentren en sus alrededores y respetando el cuidado con el medio ambiente.

Los estudios realizados son los siguientes:

MEDICIÓN GENERAL EN LA EMPRESA.

METODOLOGÍA DE TRABAJO QUE SE EMPLEA PARA LAS MEDICIONES:

- Coordinación de logística necesaria para la ejecución del monitoreo.
- Calibración de instrumentos y equipos de monitoreo. (*Ver Anexo I: Documentos*).
- Relevamiento de los puntos de muestro.
- Toma de muestras y de mediciones de campo.
- Conservación y traslado de muestras al laboratorio.
- Análisis físicos-químicos de las muestras recogidas en campo.
- Elaboración de un informe preliminar.
- Discusión de resultados y conclusiones.
- Elaboración de informe final. (*Ver Anexo I: Documentos*.)

EQUIPAMIENTOS QUE SE UTILIZAN PARA LAS MEDICIONES.

- Estaciones de monitoreo para calidad de aire marca “DELTA INSTRUMENT”
- Estación meteorológica marca “DAVIS” modelo “Vantage Pro 2”.
- Cabezal impactador de PM10 marca “TECORA” modelo TCR PM10 μ .
- Detector de gas monóxido de carbono marca “TESTO” modelo 317-3.
- Bomba de aire de alto caudal marca “STAMPLEX”.

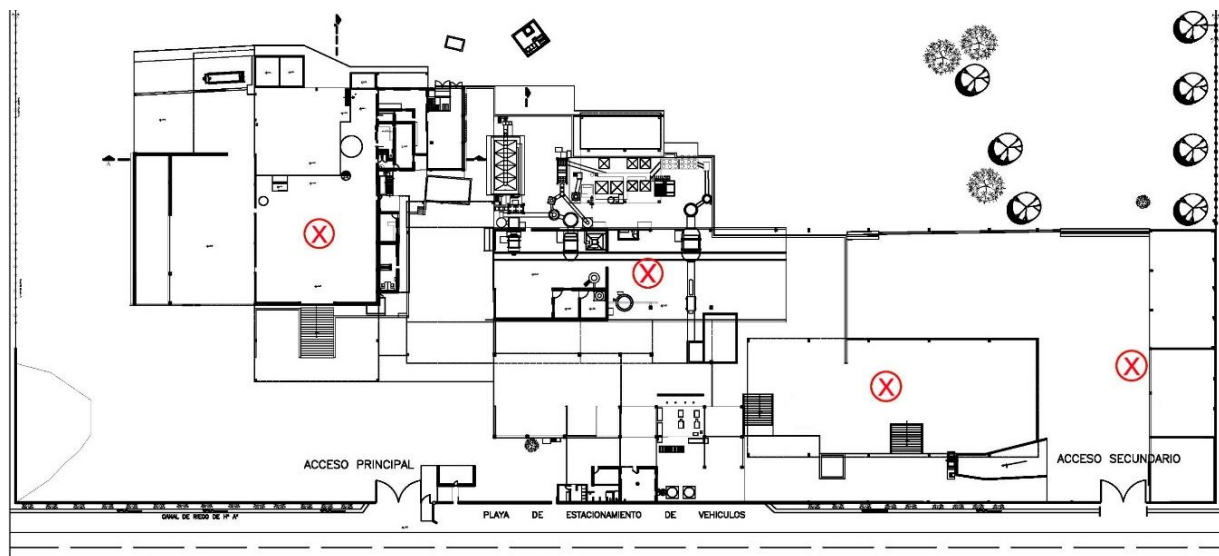
METODOLOGIA DE MUESTREO.

- Para Plomo – ASTM D 4096 / EPA IO 3.1/3.5 (1991).

PUNTOS MONITORIADOS.

PROTOCOLO	FECHA DE MUESTREO	HORARIO	IDENTIFICACION
Q243773	23/02/2017	11:00	SECTOR MATERIA PRIMA
		15:25	DEPOSITO
		16:30	TALLER
		16:45	SECTOR DE FUNDICION

CROQUIS DE PUNTOS DE MEDICION



Se obtuvieron fotos a la hora de realizar las mediciones. (Ver Anexo II: Fotos – Imágenes).

CONDICIONES METEREOLÓGICAS.

DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	VIENTO		PRESION (hPa)	HUMEDAD (%)
			VELOCIDAD (Km/h)	DIRECCION		
23/02/2017	12:00 PM	28	6	SE	1016	62
23/02/2017	1:00 PM	30	6	SE	1016	52
23/02/2017	2:00 PM	32	6	E	1015	38
23/02/2017	3:00 PM	33	6	E	1014	34
23/02/2017	4:00 PM	33	9	S	1012	32
23/02/2017	5:00 PM	31	19	E	1012	46
23/02/2017	6:00 PM	30	9	E	1011	55
23/02/2017	7:00 PM	30	9	E	1012	55
23/02/2017	8:00 PM	27	11	S	1012	66

RESULTADOS OBTENIDOS.

PARAMETROS	UNIDAD	SECTOR MATERIA PRIMA	DEPOSITO	TALLER	SECTOR DE FUNDICION
Plomo	Mg/m ³	0.0003	0.0019	0.0003	0.0001

TABLA COMPARATIVA.

Parámetros	Unidad	Periodo de tiempo muestreado	RESULTADOS				Periodo de tiempo (min)	Limites max. Permisibles según Ley Nac. De Res. Peligrosos 24051 – Dec. 831/93 Anexo II. Tabla 10
			Q 243773					
			SECTOR MATERIA PRIMA	DEPOSITO	TALLER	SECTOR DE FUNDICION		
Plomo	Mg/m³	60min	0.0003	0.0019	0.0003	0.0001	30	0.002

MEDICION LOCALIZADA EN EL SECTOR DE PRODUCCION

En este caso, la medición realizada por el Grupo Induser S.R.L fue realizada sobre la chimenea N°3, es la encargada de extraer los humos contaminantes del horno tres, el cual es el que está activo constantemente.

METODOLOGÍA DE TRABAJO QUE SE EMPLEA PARA LAS MEDICIONES:

- Coordinación de logística necesaria para la ejecución del monitoreo.
- Calibración de instrumentos y equipos de monitoreo. (*Ver Anexo I: Documentos*).
- Relevamiento de los puntos de muestro.
- Toma de muestras y de mediciones de campo.
- Conservación y traslado de muestras al laboratorio.
- Análisis físicos-químicos de las muestras recogidas en campo.
- Elaboración de un informe preliminar.
- Discusión de resultados y conclusiones.
- Elaboración de informe final. (*Ver Anexo I: Documentos*).

EQUIPAMIENTOS QUE SE UTILIZAN PARA LAS MEDICIONES.

- Bomba de vacío BUCK LP-5. Se obtuvo imagen de las bombas que se utilizan
- Bomba de Vacío BUCK L-4.

Se obtuvo imagen de las bombas nombrada. (*Ver Anexo II: Fotos – Imágenes*).

METODOLOGIA DE MUESTREO.

- Para Plomo – APA 29 - 7439-92-1.

PUNTO MONITOREADO.

- Chimenea cámara de humo N°3.

RESULTADOS OBTENIDOS.

PARAMETROS	UNIDAD	Valor obtenido
Plomo	Mg/m ³	<0.1

CONCLUSION DE ESTUDIOS DEL MEDIO AMBIENTE LABORAL DE TERMOBORO:

Medición general en puntos internos de la empresa.

Los valores de las concentraciones de plomo, resultado del estudio realizado, se encuentran por debajo de los niveles guías que establece la Ley 24.051 y su Decreto Reglamentario 831/93 en el Anexo II Tabla 10.

Medición localizada en el puesto de trabajo.

Los resultados de dicho estudio se encuentran dentro de los parámetros recomendados por la Ley 19587/92 Dec. R. 351/79 Anexo III Tabla de concentraciones máximas permisible, expresados en condiciones normales de presión y temperatura (0°C y 1atm).

CAPITULO VI

RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL RELAVAMIENTO CON LOS TRABAJADORES

Resultado de entrevistas a los cuatro trabajadores:

Se llevaron a cabo cuatro entrevistas a trabajadores de distintas edades, puestos de trabajo y antigüedad. Arrojando como resultado que el criterio que tiene la empresa para contratar a sus empleados es amplio, ya que incorpora personal con y sin antecedentes de trabajo con minerales, no obstante, a todos se informa adecuadamente acerca de las consecuencias de trabajar con determinados minerales, en este caso el plomo. Además, se puede apreciar que la totalidad de los operarios afirman conocer cuáles son los riesgos a la salud que dicha actividad ocasiona, por lo consiguiente cuales son los EPP necesarios para prevenir y mitigar dichas consecuencias.

También queda en evidencia la necesidad de actualizar algunos EPP, que como los mismos operarios manifiestan, sería tiempo de mejorar los elementos de protección de las vías respiratorias, ya que son las más expuestas, pero a la vez, las menos protegidas porque los barbijos N95 no bastan para evitar el ingreso del mineral al cuerpo humano.

Asimismo, se puede observar que los derechos de los trabajadores son respetados y su integridad está resguardada, ya que el resto de los EPP correspondientes son adecuadamente aportados en cada puesto de trabajo, se realizan los estudios médicos pre ocupacionales y los periódicos cada seis meses.

Resultado de la entrevista abierta al jefe de planta:

Con la entrevista realizada al Jefe de Planta se pudo obtener una idea completa y precisa del proceso de producción de la empresa, la cual fue claramente explicada con el desarrollo de las etapas productivas, dando detalles de las actividades, cantidades y tiempo de ejecución de cada una.

Así como también el funcionamiento del sistema de extracción de humo, en donde se evidencia el mantenimiento constante que dicho sistema necesita para su correcto

funcionamiento y las consecuencias que produce el mismo en los operarios que realizan la tarea.

Se aprecia la necesidad de actualizar los EPP, por otros que tengan un mayor nivel de protección para la actividad que se realiza y mejora en el sistema de filtros.

Resultado de entrevistas a Ingeniero industrial

Con la entrevista realizada al Ingeniero industrial se pudo obtener una idea más clara de cómo y porque Termoboro utiliza el sistema de extracción de humos tóxicos llamado “Filtro de manga”. También se consultó sobre la posibilidad de implementar la recomendación realizada en este trabajo de investigación, consistente en un sistema combinado (ciclo-filtro), obteniendo una respuesta positiva, y un panorama más amplio sobre los costos y plazos de implementación.

Resultados obtenidos de encuestas: 35 operarios

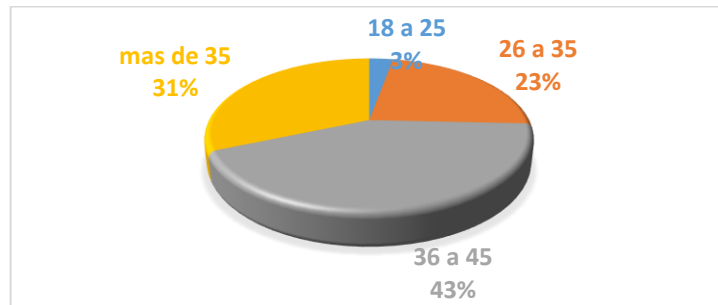
Con las encuestas se muestra que la empresa no tiene un rango de edad de empleados definido, ya que las edades son variadas, van desde los 18 a 45 años. Siendo un poco más de la mitad los que poseen antigüedad en el desarrollo de la actividad, de 6 a 10 años.

También se extrae que la mayoría de los empleados no ha sufrido accidentes o enfermedades laborales. De las ultimas, el plomo en sangre es las común.

La totalidad de los encuestados afirman haber recibido capacitaciones sobre Higiene y Seguridad, por lo que también tienen conocimiento acerca de los EPP adecuados para la actividad, los riesgos de enfermedades que el plomo puede producir en la salud y la seguridad que sienten con los elementos aportados por la empresa.

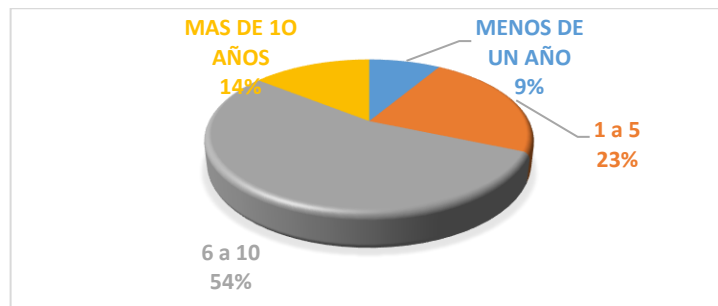
Gráficos estadísticos de las encuestas realizadas a los 35 operarios:

1.- ¿Entre qué edad tiene usted?



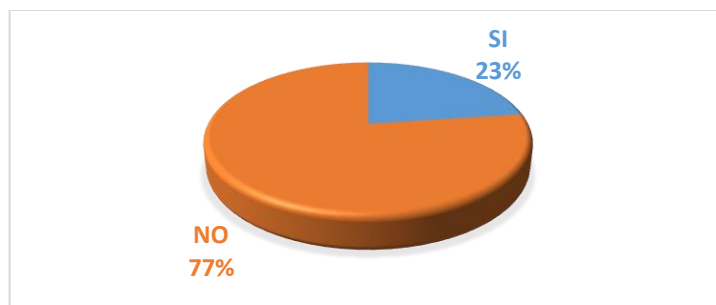
La edad promedio de los empleados es 36 a 45 años, con gran probabilidad de cambio en los próximos años, debido a la nueva incorporación de personal por jubilaciones.

2.- ¿Hace cuantos años trabaja en la empresa?



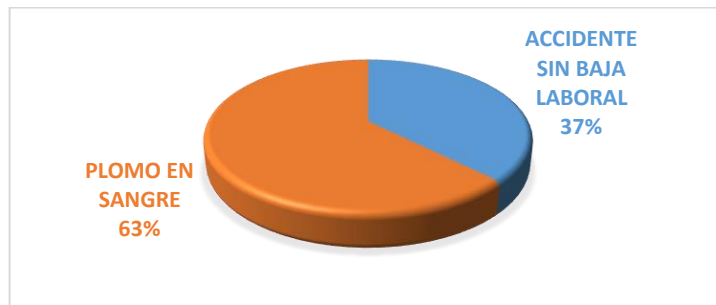
La respuesta predominante fue de 6 a 10 años de antigüedad, con el 54%, es decir más de la mitad de la empresa. Teniendo presente el dato que en los últimos años se jubilaron varios empleados.

3.- ¿Tuvo algún accidente o enfermedad laboral dentro de la empresa?



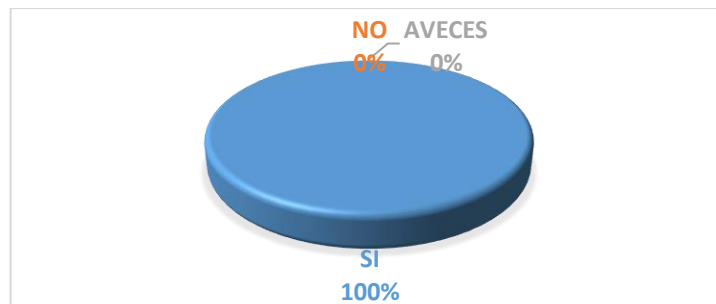
Solo el 23% (8 personas de las 35) de las personas tuvieron accidente/enfermedad laboral en la empresa.

4.- En el caso de que la pregunta anterior haya sido positiva (SI). ¿Qué accidente o enfermedad profesional tuvo?



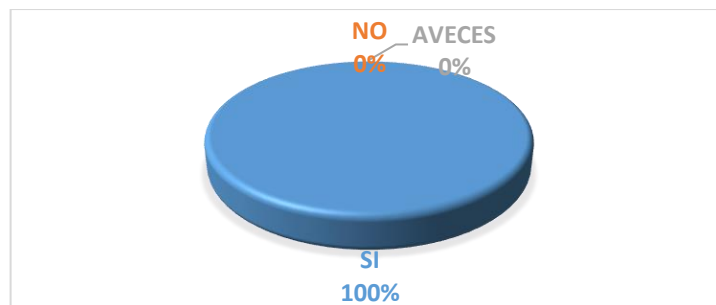
De las 8 respuestas positivas a la pregunta anterior, tres fueron accidentes sin baja y cinco dieron positivo al examen de plomo en sangre. Teniendo en cuenta que las cinco personas llevan más de 10 años trabajando en el rubro de fundición, en Termoboro y/o en otras empresas.

5.- ¿Se entienden los temas que se explican en las capacitaciones dentro de la empresa?



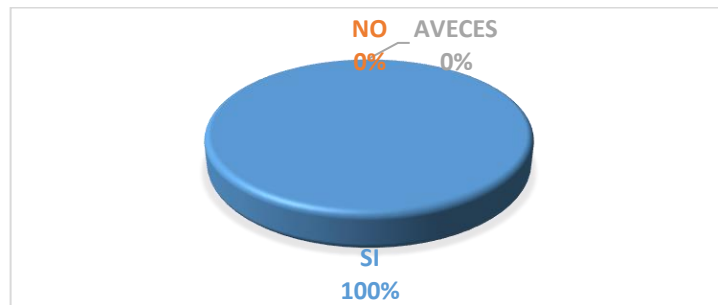
Todos los encuestados afirman comprender los temas expuestos en las capacitaciones.

6.- ¿Utiliza los EPP correspondientes a su tarea?



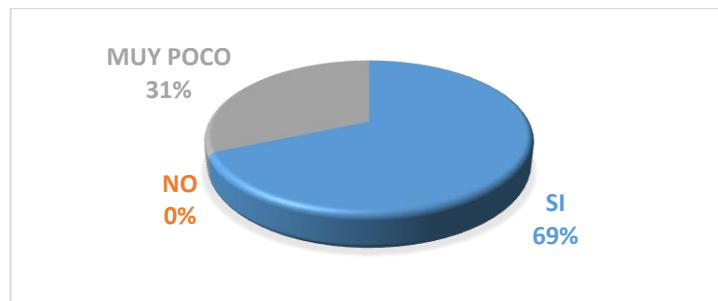
Todos los trabajadores respondieron que si utilizan los EPP correspondientes.

7.- En el sector donde usted trabaja. ¿se realiza el mantenimiento de máquinas y herramientas?



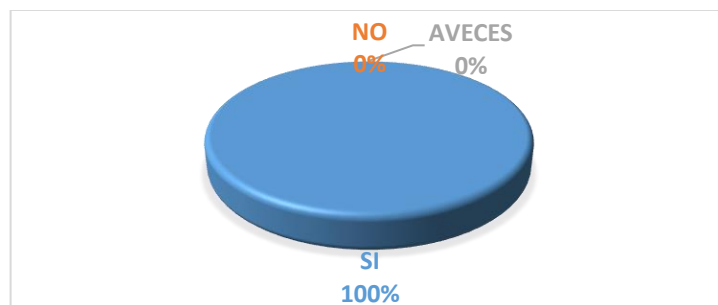
Todas las personas encuestadas dan fe que se realizan los mantenimientos correspondientes a máquinas y herramientas de su sector.

8.- ¿Tienen conocimiento sobre las consecuencias que puede producir la exposición al contaminante del plomo?



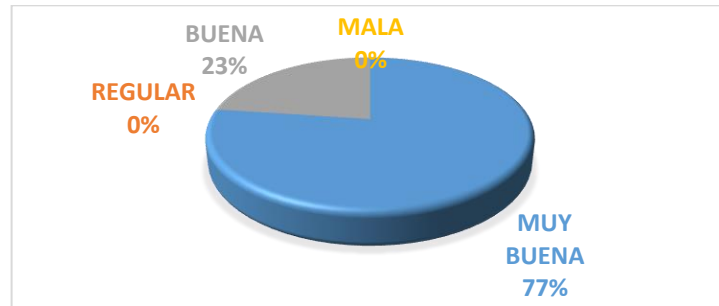
La mayoría del personal si tiene conocimiento sobre la exposición constante al plomo.

9.- ¿Se siente seguro a la hora de realizar sus actividades laborales?



Todo el personal encuestado se siente seguro a la hora de realizar las actividades laborales.

10.- Clasifique la Seguridad e Higiene en la empresa.



La mayoría del personal califica las medidas de Higiene y Seguridad que brinda la empresa Termoboro como muy buenas.

CAPITULO VII

PROPUESTAS DE MEJORAS EN LA EMPRESA

Para realizar este capítulo se tomaron en cuenta estudios realizados por la empresa, entrevistas a personas especializadas en su labor dentro de Termoboro, encuestas a la mayoría del personal (35 personas) y relevamientos realizados dentro del sitio. (*Ver Anexo II: Documentos*)

Tomando como punto de partida las políticas de Seguridad e Higiene que tiene en funcionamiento la empresa, y aquello que se puede mejorar en un futuro no muy lejano se determinaron las siguientes propuestas de mejoras para controlar los riesgos:

CONTROL DE INGENIERÍA:

1. Modificar el sistema de recolección de humos tóxicos de los hornos:

Actualmente la empresa utiliza el sistema de filtro de mangas, que tiene como ventaja la efectividad en el filtrado de plomo, pero a la vez su mantenimiento recurrente implica un alto costo monetario y exposición directa de los empleados con los contaminantes ya que de no ser realizarlos cada semana o mensual como corresponde, se pueden producir daños en el sistema, trayendo como consecuencia perdidas de sustancias contaminantes que se trasladan al ambiente, llevando con ello no solo un perjuicio para la empresa y los trabajadores, sino también al medio ambiente y la población aledaña.

Por lo que se recomienda invertir en un sistema ciclo – filtro. El cual combina dos métodos de separación de partículas que a continuación se detallan:

Christie J. Geankoplis (1998) encontró lo siguiente:

a) Ciclón:

Es un sistema utilizado para separar partículas sólidas pequeñas o polvo fino de los gases. El mismo está compuesto por un cilindro vertical con fondo cónico.

El proceso de separación comienza con la entrada tangencial de mezcla de gas y partículas sólidas que se produce en la parte superior del cono, la penetración de la misma le imparte un movimiento giratorio, y el remolino que se desarrolla produce una fuerza centrífuga que arrastra a las partículas hacia la pared de forma radial.

Al producirse el ingreso de esta mezcla, el aire del ciclón fluye hacia abajo en un espiral o vórtice adyacente a la pared. Cuando el aire se aproxima al fondo cónico, vuelve a subir en forma de una pequeña espiral en el centro del cono y del cilindro. Provocando la formación de un vórtice doble, compuesto por espirales descendente y ascendente que giran en el mismo sentido.

Debido a este proceso, las partículas son arrastradas hacia la pared, de allí se produce su caída al fondo del cono, saliendo por el orificio de recolección de la parte inferior.

Al ser un dispositivo de precipitación, las fuerzas que arrastran a las partículas hacia afuera, lo hacen a velocidades tangenciales tan altas que superan la fuerza de gravedad, produciendo separaciones mucho más efectivas que las cámaras de precipitación por gravedad.

La fuerza centrífuga en un ciclón va desde unas 5 veces la fuerza de gravedad en unidades grandes de baja velocidad, hasta 2500 veces en unidades pequeñas de alta resistencia.

La aplicación de estos equipos es muy común en numerosas actividades, en las que podemos mencionar el secado de alimentos por rociado, en donde las partículas secas se separan con ciclones; en separado de polvos ambientales; y en la separación de rocíos finos de gases. Pudiendo hacer uso del mismo en la extracción de partículas de más de 5 μm de diámetro suspendidas en gases. Además, se pueden usar ciclones de purificación en húmedo, en los cuales se rocía agua para ayudar a separar los sólidos.

Una de las principales ventajas que presenta este sistema es su bajo costo, debido a su montaje económico y mantenimiento nulo.

Con respecto a su eficiencia en recolección, las partículas más pequeñas tienen velocidades de precipitación más bajas, y no tienen tiempo para llegar a la pared y ser recolectadas, por consiguiente, salen con el aire que se extrae del ciclón. Las partículas más grandes se recolectan con bastante facilidad. En consecuencia, la recolección se reduce notablemente al disminuir el tamaño de las partículas.

La eficiencia de separación de partículas, se ve condicionada por el diámetro de ellas y se define como la fracción de masa de los tamaños de partícula que se recolectan.

b) Filtros de manga:

Los filtros de mangas son estructuras metálicas cerradas en cuyo interior se disponen elementos filtrantes textiles en posición vertical. Se montan sobre una cámara, que posee en la parte inferior una tolva de recogida de partículas.

El proceso de filtrado inicia cuando el aire cargado de sólidos es forzado a pasar a través de la tela. Produciéndose la filtración como resultado de la formación de una capa de polvo primaria en la superficie de las mangas y una posterior acumulación de partículas de polvo, formándose lo que se denomina “torta” sobre las mangas.

Una vez formada la capa primaria, la penetración se hace muy baja y la filtración se produce por filtración superficial. El proceso continúa hasta que la caída de presión se hace tan importante que requiere la limpieza del sistema (EPA, 1998).

Los filtros de mangas son instalaciones de depuración de partículas altamente eficaces, lo que permite cumplir con las más estrictas normativas de calidad de aire. Para partículas de $0.5\ \mu\text{m}$ alcanzan eficiencias del 99% y se obtienen eficacias aceptables para partículas de hasta $0.01\ \mu\text{m}$ (R.M. Seguridad Ambiental, 2009).

Ventaja del uso combinado de sistemas:

Al utilizar el sistema de ciclón convencional como primera fase, se logra un 60% de disminución de contaminantes en el aire, por lo que si se emplea un ciclón de alta eficiencia dicha disminución alcanzaría un 70%. En la primera fase, el aire contaminado se traslada a los filtros manga con una carga de 30% contaminante y 70% aire limpio. Al disminuir el contaminante antes de llegar a la segunda fase de los filtros mangas, su vida útil se prolonga, traduciéndose ello en un redito económico para la empresa ya que no debe destinar dinero para el mantenimiento.

Para un mayor entendimiento se realizó un esquema grafico del sistema de extracción de humos que se emplea actualmente en la empresa y el recomendado. (*Ver Anexo II: Fotos – Imágenes*).

Al prolongar la vida útil de los filtros se evita la frecuencia de los trabajos en espacios confinados:

- Se evita que el operario ingrese a las cámaras.
- Se evita que el operario se exponga directamente al contaminante.
- Ahorro económico de la empresa en costos de mantenimiento.

Factibilidad de ejecución: *(Ver Anexo - Documentos)*

La empresa cuenta con los recursos para implementar tal remodelación, ya que tiene proyectistas e ingenieros industriales que ejecutaron importantes remodelaciones y fabricaciones dentro de Termoboro. El proceso de reciclado de baterías actual, fue diseñado y puesto en marcha por ese equipo de trabajo, así como también el diseño de los hornos, tuberías, sala de enfriamiento, filtro mangas y chimeneas.

Además, al encontrarse Termoboro en constante crecimiento, ya que realizan ventas a empresas de todo el país que utilizan los lingotes de plomo como materia prima para fabricar productos, sus ingresos económicos no se ven limitados para realizar una inversión que mejoraría de manera notoria los plazos de mantenimiento y la exposición al contaminante.

2. Colocar cortinas forestales alrededor de la empresa (árboles de gran altura), en forma perpendicular en dirección a la ciudad, de tal forma que puedan retener los residuos gaseosos.

Beneficios de la cortina forestal:

- Es la última barrera que detendrá de manera considerable el ingreso de los residuos gaseosos a la ciudad.
- Actúa como cortaviento de tal forma que, evita el transporte de contaminantes.
- Es un gran generador de oxígeno, contribuye a la renovación del aire.

CONTROL ADMINISTRATIVOS:

1. La incorporación de Técnico en Seguridad e Higiene permanente, para controlar y minimizar los riesgos cotidianos de las actividades en cada sector.
2. Instalación de cartel estadístico en la entrada de la fábrica, que muestre el tiempo que llevan sin accidentes laborales. Esta genera un incentivo en los trabajadores, que procurarán mantener el estándar de seguridad y seguir mejorando cada día.
3. Implementación de un sector de enfermería dentro de la empresa, a cargo de una persona capacitada. Lo cual facilitará una rápida actuación en el supuesto de que ocurra algún siniestro o la detección de algún malestar a través del reconocimiento y atención de síntomas.
4. Seguir con las normativas internas de la empresa, las mismas son:
 - Capacitación sobre temas de higiene y seguridad mensualmente. (Ingresantes, Riesgos específicos de los puestos de trabajo, Prevención Uso de EPP, Primeros Auxilios, Agentes Contaminantes, manejo y control de derrames, Ergonomía, Levantamiento manual de cargas, residuos peligrosos y sustancias peligrosas, Plan de evacuación, Registro eléctrico).
 - Capacitación sobre usos de máquinas y herramientas para mejorar la producción y eficacia de cada actividad.
 - Exámenes médicos periódicos cada seis meses.
 - Mantenimiento constante a las máquinas y herramientas de la empresa.
5. Para realizar el mantenimiento de los filtros mangas se recomienda lo siguiente:
 - Concientizar al personal sobre los riesgos inherentes al trabajo en espacios confinados.
 - Impulsar la confección de un procedimiento de evacuación acorde a los riesgos presentes en cada espacio confinado.
 - Delimitar en forma clara y visible las zonas de trabajo, colocando en una correcta ubicación de la cartelería preventiva.

- Proveer y capacitar sobre el uso de equipo portátil y fijo de monitoreo de gases, los cuales deben cumplir con una serie de requisitos, tales como: (la alarma en los equipos de lectura directa) equipos de lectura directa con alarma, (capacidad para medir los niveles tóxicos de gases) capaces de medir niveles de gases tóxicos, ser adecuados para uso en atmósferas explosivas e intrínsecamente seguros, triple alarma (visual, sonora y vibratoria), bomba de aspiración incorporada.
- Proveer a todo el personal (trabajador que ingresa al espacio confinado, vigía, rescatistas) del equipamiento de comunicación adecuado, el cual deberá ser apto para atmósferas explosivas, (seguridad intrínseca).
- Diseñar un registro para documentar las acciones implementadas para llevar adelante una operación en un espacio confinado. El mismo debería contar entre otros con los datos del personal interviniente, el lugar, la instalación, los equipos de monitoreo y protección personal utilizados y tareas a realizar.
- Capacitar al personal propio o contratista que efectúe trabajos en espacios confinados dentro de la empresa.
- Confeccionar un procedimiento de evacuación acorde a los riesgos presentes en cada espacio confinado.
- Controlar las condiciones de seguridad de la zona afectada, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias (medios de escape, personal, señalización, entre otras).
- Completar el registro elaborado por el empleador, en el cual se documentan las acciones a llevar a cabo.
- Realizar las mediciones correspondientes de los espacios confinados antes de autorizar el ingreso del personal.
- Verificar si es necesario inertizar el espacio confinado y volver a medir los valores de (LEL, O₂, CO, etc.) antes de autorizar el ingreso.

- Verificar el funcionamiento de los equipos de comunicación del personal afectado a la tarea.
- Autorizar el trabajo luego del proceso de verificación realizado y poseer todas las atribuciones para suspenderlo si, a su criterio, no se cumplen las condiciones de seguridad necesarias.
- Supervisar la colocación de la cartelería de seguridad adecuada en el sector del espacio confinado; tarjetas de seguridad y bloqueo de interruptores, válvulas u otro elemento que permita accionar maquinaria, alimentación eléctrica o llenado del recinto.
- Elaborar y mantener actualizado un inventario de la calibración del equipamiento de medición utilizado.
- No permitir el ingreso al recinto de personal que no cuente con la totalidad de los elementos obligatorios detallados anteriormente.
- No ingresar a ningún espacio confinado sin la correspondiente autorización del servicio de higiene y seguridad en el trabajo.
- Colaborar con el orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- Advertir e informar al inmediato superior cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el elemento de protección personal utilizado que, a su juicio, pueda producir una pérdida de su eficacia protectora.
- Ingresar al espacio confinado asistido por personal ubicado en el exterior.
- Mantener frecuente contacto visual o en su defecto radial con el personal que trabaja dentro del espacio confinado.
- Colaborar en el diseño y realizar el procedimiento de evacuación estipulado al detectar cualquier anormalidad, durante el desarrollo de la tarea.

CONTROL CON USO DE EPP:

1. Reemplazar el protector respiratorio “mascara parcial de filtrado” más conocido como, barbijo con válvula de exhalación N95,

Ya que si bien protege de contaminantes particulados NO lo hace de gases y vapores. Por un “respirador elastomérico con mascara parcial”, este EPP permite que el operario tenga una buena respiración y reduce considerablemente la inhalación de gases y vapores. (Ver Anexo II: Fotos – Imágenes).

2. Para realizar el mantenimiento de los filtros mangas se recomienda lo siguiente:
 - Proveer al personal los elementos de protección personal adecuados. Ejemplo: equipos de respiración autónoma, entre otros.
 - Proveer al personal de rescate del equipamiento de izaje/extracción, según la indicación del servicio de higiene y seguridad, por ejemplo: contruídos en acero inoxidable o galvanizado (inclusive el cable de acero), reducción de carga de 5:1 para facilitar en caso de rescate, resistencia para el esfuerzo requerido, mosquetón de conexión con giro de 360° e indicador de estrés. También un sistema Three-way (sube, desciende y tranca) entre otros.
3. Implementar Lava ojos portátiles en los siguientes sectores:
 - Fundición.
 - Taller.
 - Depósito.

En este caso si la persona tiene un descuido y no lleva el protector ocular o lo está utilizando de forma incorrecta tiene mayor posibilidad que una partícula contaminante se le introduzca en los ojos.

Es por ello que se recomienda disponer de este dispositivo en los sectores mencionados ya que sirve para irrigar con abundante agua los dos ojos de una persona para conseguir una descontaminación rápida y eficaz de las salpicaduras que se hubieran podido producir en los ojos.

CONCLUSION

El presente trabajo de investigación se llevó adelante con el objetivo de poder identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores diariamente por prestar sus servicios en una empresa recicladora de plomo. Partiendo de que el contaminante “óxido de plomo” ingresa al organismo principalmente por vía respiratoria y gastrointestinal, ocasionando un cuadro de anemia; luego de aproximadamente un mes, se redistribuye a diferentes órganos y tejidos, generando alteraciones en el sistema nervioso, hematopoyético, cardiovascular, reproductivo y renal, finalmente se deposita en tejidos duros como huesos, uñas y dientes, donde puede permanecer toda la vida.

Por medio de toda la información recabada en el relevamiento, se pudo conocer las tareas que se ejecutan en la empresa, arrojando importante información sobre las modalidades de trabajo de los operarios. Como ser la distribución, los horarios y sistema de rotación, lo que develó que no todos están expuestos al mismo tiempo al horario más crítico de función, ya que la misma se va alternando en los tres turnos. Y además se pudo determinar las medidas y elementos de protección adoptadas, acordes con las funciones o tareas que desempeñan.

Otro punto a destacar es que, realizando una comparación entre los estudios semestrales que lleva adelante la empresa, y los parámetros exigidos por la ley de higiene y seguridad, se determinó que el grado de exposición de los trabajadores en su jornada laboral está dentro de lo permitido por la norma. No obstante, dicho resultado se podría optimizar realizando estudios con un espacio de tiempo más reducido, como ser dos meses e implementando medidas y elementos propios a la actividad laboral.

Para concluir, tomando como base las enfermedades profesionales reconocidas por la ley de Higiene y Seguridad, se identificaron con mayor claridad las consecuencias que genera la exposición constante al plomo. Siendo de vital importancia para todos los miembros de la empresa, cumplir con la normativa para evitar consecuencias en la salud. Pero también es importante destacar que, los operarios podrían tener un panorama más completo si la empresa les haría entrega de los resultados de los análisis de plomo en sangre, logrando una suerte de prevención en los que se encuentran al límite de los parámetros permitidos, pero que no son notificados hasta que no los exceden.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS, MANUALES, REVISTAS

Antonio Albesa Vilalta. (1991). Contaminantes químicos. Manual de Higiene Industrial (pág. 17,19-22). Madrid: fundación Mapfre.

C. J. Geankoplis. (1998). Proceso de Separación físico – mecánico. Procesos de transporte y Operaciones unitarias. (pág. 927-928). México: Compañía Editorial continental S.A.

Diccionario de la real cadena española.

I. Elortegui y M.R. Barbosa (2013). Diseño y Optimización de un sistema ciclón-filtro para desempolvado de ambientes industriales. (pag.7). Olavarría: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Normas ISO 45001, (2018), Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos para orientación para su uso, Ginebra.

Separata de Higiene y seguridad en el trabajo: versión 2.0 / copilados por Ricardo A. Parada; Jose D. Errecaborde ; Francisco R. Cañada., (2014), Higiene y Seguridad en el Trabajo, Ciudad Autónoma de Bs.As, Errepar.

Superintendencia de Riesgo del Trabajo, 2018. Epidemiología, Efectos en la Salud. *Guía de actuación y diagnóstico de enfermedades profesionales*, 01(8,9), 1-20

PAGINAS WEB

Agusto V. Ramírez, 2008, Exposición a plomo en trabajadores de fábricas informales de baterías, recuperado el 10 de Mayo del 2019, http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000200007

INDEC, 2010, Datos de población de Palpalá, Datos de población de Palpalá, recuperado el 05 de Julio del 2019 http://www.dipec.jujuy.gov.ar/dc_datoscensales.html

Jesús Raúl Pérez (2007), problemática Ambiental de Palpalá, recuperado el 16 de Mayo del 2019, <https://www.ucasal.edu.ar/htm/ingenieria/cuadernos/archivos/2-p68-JPerez.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2008), intoxicación por plomo y salud, recuperado el 14 de mayo del 2019, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

Pedro A Poma. (2008). Intoxicación por Plomo en Humanos. Recuperado el 14 de Mayo del 2019, http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000200011

Seguridad minera, 2017, enfermedades profesionales causadas por el plomo, recuperado el 16 de mayo del 2019. <http://www.revistaseguridadminera.com/salud-ocupacional/enfermedades-que-causa-el-plomo/>

Servicio Técnico de Asistencia Preventiva U.G.T. (2019). Intoxicación laboral debida al Plomo. Recuperado el 26 de Mayo del 2019

Superintendencia de riesgo del trabajo, 1996, Apruébese el Listado de Enfermedades Profesionales, previsto en el artículo 6º, inciso 2, de la Ley N° 24.557, recuperado el 26 de Septiembre de 2019, <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37572/texact.htm>

Superintendencia de Riesgos del Trabajo (2010), Establézcanse los exámenes médicos en salud que quedarán incluidos en el sistema de riesgos del trabajo, recuperado el 25 de Septiembre el 2019, <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/160000-164999/163171/norma.htm>

Superintendencia del Riesgo del Trabajo. (2014). Recuperado el 16 de octubre del 2019. <https://www.srt.gob.ar/index.php/que-es-una-enfermedad-profesional/>

ANEXOS

ANEXO I: DOCUMENTOS.

Respuestas de entrevistas:

Entrevista a Supervisor de 41 años de edad nacido en Embarcación, provincia de Salta, se mudó a la Ciudad de Palpalá a los 26 años de edad, hace 11 años comenzó su labor en la Empresa fundidora Termoboro.

1. Antes de entrar a la empresa ¿qué experiencias laborales tuvo?

Fui panadero, boletero de la empresa Flecha bus, preventista de Bagley, Tórsso, gaseosas Cubito, trabajé de albañil, remisero, distribuidor de gaseosas y haciendo desmontes en Salta.

2. ¿Qué actividades realiza dentro de la empresa? ¿Y en qué sector?

Soy Supervisor, controlo al personal que trabaja en planta, dirijo las actividades que se programan en el día, si falta un compañero por algún motivo busco un remplazo o yo realizo los trabajos que le tocaban a él ese día. Como ya llevo mucho tiempo trabajando en la fábrica, aprendí muchísimo así que me creo capaz de realizar cualquier trabajo dentro de la planta.

3. En cuanto a la Higiene y Seguridad. ¿Se realizan capacitaciones? ¿Cada cuánto? ¿Son de fácil comprensión?

Si se realizan capacitaciones, dos veces por mes. Son de fácil comprensión, te explican bien lo que tienes que hacer y cómo tenés que cuidarte.

4. De acuerdo a las actividades que realizan. ¿Tienen a disposición los epp correspondientes? ¿Cuáles utiliza usted? ¿Los utilizan a conciencia o solo por obligación?

Si tenemos todo los EPP correspondiente de acuerdo al trabajo que estamos haciendo. Los que yo utilizo son: las máscaras faciales, máscara para los gases, protector auditivo, casco, capucha, delantal, guante de cuero, botines y ropa de trabajo. Si lo utilizo conciencia porque no quiero que me pase nada, no quiero enfermarme ni quiero tener algún accidente.

5. ¿Sabe de las consecuencias de estar expuesto al plomo?

Sí porque en las charlas de capacitación nos enseñan, nos explican lo que pueden causar el plomo en el cuerpo del ser humano. Si uno no se cuida, sólo se perjudica, así que bueno, es el riesgo que uno corre y tengo la suerte de tener trabajo. Lo que nos dijeron es que

podemos tener enfermedad a los huesos, probablemente de quedar estéril. Hasta ahora no conocí una persona que le haya pasado eso, pero dicen que a larga y pasando los años uno se siente débil por el tema de los huesos. También sabemos que en un futuro podemos tener problemas en los pulmones y sangre por el plomo.

6. ¿Se realizan estudios médicos preocupaciones o periódicos? ¿Con que frecuencia se los realiza? ¿Saben los resultados?

Si nos realizamos estudios, cada tres meses, a mí la semana pasada me hicieron de sangre y orina. La vez pasada me hicieron placas del tórax, electrocardiograma, fonoaudiólogo, todo. Los resultados los manejan la empresa, la verdad que no tengo conocimientos de mis resultados.

7. En el caso de que los estudios sean negativos para la salud, ¿qué medidas toma la empresa?

Nos alejan del sector en donde estamos trabajando y si es más grave no mandan a un tratamiento obligatorio y a salir fuera de la empresa por un tiempo determinado hasta que vayamos mejorando. Luego se realizará otros estudios que determinan si podemos volver a trabajar o no.

8. ¿Alguna vez tuvo un accidente o enfermedad laboral? ¿Cómo procedió la empresa a esa situación?

Hasta ahora no tuve ningún accidente laboral gracias a Dios.

9. ¿En que mejoraría usted la seguridad en la empresa?

Y por ahora no sé si se podría mejorar la seguridad, creo que está bien, entre nosotros nomás nos enseñan a que nos charlemos en el trabajo para respetar el uso de los EPP, si uno se olvida le hacemos recordar y así constantemente durante la hora de trabajo. La verdad que la veo segura, tenemos alarmas en la fábrica y tenemos matafuego cada 10 metros así que yo creo que mantendría el nivel de seguridad. También nos controlan la maquinaria y prácticamente te están preguntando a cada rato que EPP te sirven o no te sirven.

Entrevista a Pañolero de 57 años de edad nacido en Pálpala, en la actualidad sigue viviendo en la ciudad, en el barrio 23 de agosto, hace 12 años comenzó su labor en la Empresa fundidora Termoboro.

1. Antes de entrar a la empresa ¿qué experiencias laborales tuvo?

Trabajé en Metalmina doce años como depositario y fumista, después fui remisero y trabajé en Exincor cinco años como depositario.

2. ¿Qué actividades realiza dentro de la empresa? ¿Y en qué sector?

Y yo trabajo constantemente en depósito, hago compras de combustible, cubiertas, y después hago fumistería cuando hay que reparar algún horno o hay que a hacer uno nuevo. Todo eso en el área de planta de fundición.

3. En cuanto a la higiene y seguridad ¿Se realizan capacitaciones? ¿Cada cuánto? ¿Son de fácil comprensión?

Si se realizan capacitaciones siempre, hace como cuatro años que se reforzó bastante lo que es la Seguridad e Higiene en la empresa, aproximadamente cuatro a seis capacitaciones por año. Si generalmente se entienden muy bien las capacitaciones, se explica muy bien el profesor que va, por lo menos yo lo entiendo bien.

4. De acuerdo a las actividades que realizan. ¿Tienen a disposición los EPP correspondientes? ¿Cuáles utiliza usted? ¿Los utilizan a conciencia o solo por obligación?

Si tenemos todo lo que corresponde, es más yo soy el que provee a la gente ya que trabajo en el depósito. Les doy ropa de trabajo, botines, casco, en el caso de que trabajen con ácido guante de PVC, los barbijos N95 marca 3M. Lo que para mí se tendría que implementar son esas mascarar que tienen filtros grandes que vi en una empresa cuando fui a buscar unas cosas que me mando el jefe. Después esta empresa tiene de todo.

5. ¿Sabe de las consecuencias de estar expuesto al plomo?

Sí, seguro, sé que me puedo enfermar por tener plomo en la sangre en el cuerpo justamente un hombre que se emploma se tendría qué descontaminar con inyecciones, medicamentos y por lo menos dos a tres meses debe estar afuera del sector o la fábrica, en las charlas nos hablan constantemente del tema por eso sabemos.

6. ¿Se realizan estudios médicos preocupaciones o periódicos? ¿Con que frecuencia se los realiza? ¿Saben los resultados?

Si cada seis meses, en mi caso dos veces al año. Los resultados no nos muestran, lo manden a la ART y después lo manejan los ejecutivos. Supongo que en el caso de que salga algo mal ahí recién nos avisan, sino no.

7. En el caso de que los estudios sean negativos para la salud, ¿qué medidas toma la empresa?

Y mira yo estoy hace nueve años y recién veo que hace poco salieron tres personas afectadas que tienen plomo en sangre, así que ahora la empresa le está realizando un tratamiento hace 30 días que no están trabajando y por lo que escuché le van a dar 30 días más hasta que puedan volver y estén en condiciones de trabajar.

8. ¿Alguna vez tuvo un accidente o enfermedad laboral? ¿Cómo procedió la empresa a esa situación?

No por suerte, ni en Metalmina, ni en Exincor, ni acá por suerte.

9. ¿En que mejoraría usted la seguridad en la empresa?

En cuanto a la seguridad, como yo lo veo tendrían que haber un guardia más enfocado en la vigilancia porque creo que es importante para que tengan un mayor control de que personas entran o no a de la empresa. Pero como es una empresa chica, nos conocemos todos ya sabemos quién es de la empresa y quién no. Después por otro lado en cuánto a la higiene estamos bien. Antes teníamos bañeras provisorias, hace un año comenzaron a funcionar los vestuarios y lavandería, la verdad que nos sentimos muy cómodos con esas modificaciones, de a poco va creciendo la empresa y mejoran las cosas.

10. ¿Pudo observar cuando la empresa realiza las mediciones de los contaminantes del aire?

Sí de vista nomás, ellos traen en sus camionetas todo su equipamiento, entran a la empresa y pone su equipo en distintas partes de la fábrica, ahí ven qué clase contaminación se produce por la fundición, en el año aproximadamente vienen a tomar las mediciones cada tres o seis meses.

Entrevista a Operario de Mantenimiento, edad 57 años, nacido en San Salvador de Jujuy, a los 17 años llegó a Palpalá actualmente sigue viviendo en la ciudad, en el Barrio 23 de agosto. Antigüedad en la empresa 4 años.

1. ¿Antes de entrar a la empresa que experiencias laborales tuvo?

Trabajé en Metalmina en la producción de plomo y plata once años, tres meses en Exincor en la parte de cartón corrugado y después nueve años en Mina Pirquitas.

2. ¿Qué actividades realiza dentro de la empresa? ¿Y en qué sector?

Ahora hago tareas generales, chatarreando mantenimiento de las máquinas a veces utilizó las máquinas como el sampi, la Retro, el Sky Trak y estoy en el área de mantenimiento.

3. En cuanto a la higiene y seguridad ¿Se realizan capacitaciones? ¿Cada cuánto? ¿Son de fácil comprensión?

En el tiempo que yo estoy sí se realizan, no son continuas, pero tenemos charlas, a veces cada mes y otras con descanso de 3 meses. Si se comprende, directamente se toman temas puntuales como ser el uso de los EPP, máquinas y herramientas. Hace poco hicieron capacitaciones de primeros auxilios, manejo de extintores y cómo actuar durante una emergencia.

4. De acuerdo a las actividades que realizan. ¿Tienen a disposición los EPP correspondientes? ¿Cuáles utiliza usted? ¿Los utilizan a conciencia o solo por obligación?

Si nos proveen todo lo que es EPP en el caso mío yo utilizo mayormente guante de cuero, delantal, casco, botines, camisa de grafa, protector auditivo, máscara, gafas transparente y oscura. Lo utilizo a conciencia, por la experiencia que tuve en las otras empresas ya estoy acostumbrado a trabajar con los EPP, porque uno ve que es perjudicial para la salud y hay que cuidarse siempre y en este caso que hablamos de plomo con mayor razón. Lo que me llama la atención es que seguimos usando barbijos N95 yo creo que ya es hora que utilicemos otro EPP mejor, algo así como unas mascararas que vi cuando trabajé en Pirquitas.

5. ¿Sabe de las consecuencias de estar expuesto al plomo?

Si tengo conocimiento de las consecuencias porque ya tengo experiencia en la fábrica donde trabajé y estuve expuesto a ese contaminante, y justamente salí con plomo en Sangre y estuve afuera con tratamiento, conozco de los síntomas y padecí de los mismos que son el cansancio, fatiga, dolores y esas cosas.

6. ¿Se realizan estudios médicos preocupaciones o periódicos? ¿Con que frecuencia se los realiza? ¿Saben los resultados?

Si no realizamos los estudios dos veces por año aproximadamente en el caso mío, justamente ayer me fui hacer análisis de sangre.

7. En el caso de que los estudios sean negativos para la salud, ¿qué medidas toma la empresa?

Tengo entendido que esta empresa también hace lo mismo que el anterior donde yo trabaje, te mandan a descansar y realizar un tratamiento hasta que baje el plomo en sangre y una vez que se encuentra en condiciones vuelve a trabajar.

8. ¿Alguna vez tuvo un accidente o enfermedad laboral? ¿Cómo procedió la empresa a esa situación?

En esta empresa no, pero sí tuve un accidente, me corté el dedo, en ese momento era un trabajo informal y no tuve ningún respaldo de alguna empresa o contratista.

Después la empresa donde trabaje hace 13 años, si tuve una enfermedad producida por el plomo, en ese momento la empresa actuaba el mismo procedimiento para todos.

Dependiendo el nivel de plomo, si salía alto a los trabajadores se lo trataba con Trásmetil y calcio. Se terminaba esa primera etapa, se realiza unos análisis y se analizaba si podía volver a trabajar o no. Esto también depende mucho del organismo del hombre algunos eran más propensos a contaminarse y otros menos. Hubo un caso en Metalmina que un hombre joven de 26 años aproximadamente a los seis meses de haber ingresado a la fábrica obtuvo plomo en la sangre, recibió su tratamiento, pero después no supe más de él.

9. ¿En que mejoraría usted la seguridad en la empresa?

Antes sí teníamos quejas en el tema de vestuarios y baños, pero ahora se está aplicando ya que hace un año tenemos vestidores con duchas y lavandería, nos beneficia mucho ya que no llevamos plomos a nuestra casa y salimos limpios de la fábrica.

Entrevista a Operario de 24 años de edad nacido en Palpalá, actualmente sigue viviendo en la ciudad, en el barrio 23 de agosto. Tres meses de antigüedad en la empresa.

1- ¿Antes de entrar a la empresa que experiencias laborales tuvo?

Primero que nada, comencé trabajando en la municipalidad que estaba asociada con GASNOR haciendo excavaciones y tirando red de gas después estuve Como operador de báscula en la en la AFIP que también estaba a cargo la municipalidad de Palpalá.

2- ¿Qué actividades realiza dentro de la empresa? ¿Y en qué sector?

En mi caso depende mucho el tema del personal, y el grupo está completo me mandan al sector de trituración y si no estoy en el sector de baterías. Así que mi trabajo es rotativo los días de semana estoy en la trituradora separando La Escoria el plomo con La Escoria y los fines de semana estoy contantemente en el horno.

3- En cuanto a la higiene y seguridad ¿Se realizan capacitaciones? ¿Cada cuánto? ¿Son de fácil comprensión?

Si se realizan capacitaciones, se realizan una vez al mes y son de fácil comprensión porque te explican con proyector y te dan mucho ejemplo tanto como imágenes fotos y videos.

4- De acuerdo a las actividades que realizan. ¿Tienen a disposición los epp correspondientes? ¿Cuáles utiliza usted? ¿Los utilizan a conciencia o solo por obligación?

Sí, sí, tenemos los efectos correspondientes porque la fábrica tiene mucha contaminación polvillo en mi caso utilizó máscaras con filtros capuchas para que no se nos pegue el polvillo en el cabello o en la cara, no dan delantal gafa guante botines y bueno Si estás en la parte de batería trabajando con ácido te dan ropa de goma impermeable resistente a los líquidos contaminantes también utilizamos gafas cascos

protectores faciales dependiendo de la actividad que realicemos. sinceramente si lo utiliza conciencia porque no es muy cínico ahí siempre está constantemente sucio.

5- ¿Sabe de las consecuencias de estar expuesto al plomo?

La verdad que no sé mucho sé que te afecta en la parte de la piel y en la sangre en profundidad desconozco el tema que cuidarse constantemente.

6- ¿Se realizan estudios médicos preocupaciones o periódicos? ¿Con que frecuencia se los realiza? ¿Saben los resultados?

Por ejemplo, que yo soy nuevo apenas entré me realizaron los exámenes preocupacionales y después cada 6 meses se toma. No me dan los resultados eso lo maneja únicamente la empresa.

7- (¿En el caso de que los estudios sean negativos para la salud, que medidas toma la empresa?).

Sé que te mandan hacer un tratamiento y se hace cargo la empresa y te dejan sin trabajar un par de meses dependiendo cómo vas con el tratamiento médico.

8- ¿Alguna vez tuvo un accidente o enfermedad laboral? ¿Cómo procedió la empresa a esa situación?

No, por ahora no tuve ningún accidente tampoco vi otro compañero que tenga algún accidente.

9- ¿En que mejoraría usted la seguridad en la empresa?

La verdad que por ahora no tendría nada que mejorar, nos dan todo lo necesario para poder protegernos, hasta ahora estoy conforme.

Respuestas de entrevistas a jefe de planta.

1. ¿Cuál es la función que cumple actualmente en la empresa? ¿Desde cuándo?

Soy Técnico minero hace 44 años, he trabajado en muchos lugares: minas y empresas, siempre referido a lo que es el mineral. Actualmente soy jefe de planta y producción en la “Empresa Termoboro”, mi función es dirigir el personal según los trabajos programados en la semana. Trabajo en la empresa hace 15 años.

Durante estos años ha crecido mucho la empresa, antes producíamos bórax, hoy en día dejamos ese rubro y nos abocamos de lleno al reciclado de baterías para obtener plomo.

2. ¿Cómo es el proceso de reciclado de las baterías?

Te resumo el proceso en ocho etapas:

La primera es la descargar las baterías: Es nuestra materia prima. Llegan los camiones cargados, ingresan a la fábrica y con ayuda de los sampi descargamos todo.

La segunda etapa es el cortado de baterías: Se realiza con ayuda de una máquina, que adquirimos hace unos años. Generalmente hay dos personas trabajando en el lugar, uno se encarga de poner la batería en la cinta transportadora, que se encarga del traslado hasta el dispositivo de cortado, que simplemente es una cierra de mesa. El segundo operario separa las placas de plomo de los plásticos, las coloca en contenedores para después llevarlas a sector de fundición. El plástico es depositado en bolsas para su reciclado.

Tercera etapa: En esta se elabora una mezcla, que contiene placas de plomo y fundantes, que son el carbón o carbonilla como nosotros lo llamamos cotidianamente, el carbonato, chatarra y cal. Estos fundantes ayudan en el proceso de fundición a separar impurezas del plomo y hacer el refinado.

Cuarta etapa: Este es el proceso más crítico que tenemos en la empresa, se llama fundición, en esta área tenemos 3 hornos, horno N° 1, horno N° 2 con una capacidad de 6.000 kg y horno N° 3 con una capacidad de 10.000 kg. Nosotros utilizamos mayormente el horno N° 3 porque posee mayor capacidad de carga. El horno N° 2 lo utilizamos cuando tenemos más demanda de trabajo, y el horno N° 1 lo tenemos de auxiliar, para cuando alguno de los anteriores no esté funcionando o esté en mantenimiento.

Luego con una maquina cargamos los hornos con la mezcla realizada en la etapa anterior. Nunca se cargan los dos hornos al mismo tiempo, porque pueden surgir dificultades. En el horno N° 2 se produce 3500 kg de plomo de obra, con un 97% de pureza, en un tiempo de fundición de 8 horas. En el horno N° 3 se producen 6500 kg de plomo de obra, con un 97% pureza, en un tiempo de fundición de 11 horas. Durante el tiempo de fundición los

empleados realizan mantenimiento donde se requiera y controlan los hornos para que todo marche bien.

Quinta etapa: Consiste en el enfriado del plomo fundido. Por la boca de horno, vertemos el plomo líquido en moldes de hierro con forma de conos, le ponemos arcos de hierro para después poder desmoldarlos. El plomo de obra tiene entre dos a tres horas de enfriamiento, dependiendo las temperaturas ambientales.

Sexta etapa: Se realiza una segunda fundición, más conocida como “el refinado”, así lo llamamos nosotros. Cuando se enfrían los conos de plomo se los carga en los hornos nuevamente con ayuda del sampi. Vuelve a fundirse durante 8 horas aproximadamente. Este proceso sirve para obtener un plomo más puro y de calidad. El “ollero”, es el operario que realiza la refinación en la olla donde extrae los residuos y componentes que no queremos en nuestro producto, como ser cobre, estaño, antimonio, etc.

Séptima etapa: En esta etapa se vuelve a repetir la quinta (enfriado), ya que es el mismo procedimiento, con la diferencia que utilizamos otros moldes con menor capacidad, de unos 25 a 28 kilogramos cada uno. Esperamos 2 a 3 horas que se enfríen y lo llevamos al depósito para que luego sean cargados a los camiones y entregados a los clientes.

Octava etapa: Como nosotros en la empresa intentamos reciclar todo, lo más que se pueda, reciclamos el plástico de las baterías, es lavado y secado. Después lo llevamos a una maquina donde se lo tritura dos veces, el primero resultado es de un tamaño considerable, se vuelve a pasar por la máquina y queda más fino. Por último, es pelletizado en una extrusora, donde se ingresa el plástico triturado fino y sale como una especie de fideo o tiras que ingresan a la picadora. Terminando el proceso con la colocación en bolsas para su venta.

3. ¿Qué protector respiratorio utilizan? ¿Está de acuerdo con los EPP que le entrega la fábrica?

Utilizamos barbijos N95 de la marca 3M, son muy buenos, realizamos recambio constante ya que son descartables.

Sí, estoy de acuerdo. Tratamos de estar al día y actualizados con el uso de EPP, tenemos un servicio de higiene y seguridad que nos recomienda las marcas y EPP que debemos utilizar.

4. ¿Cómo es el sistema de extracción de humos? ¿Cómo se compone?

Tenemos implementado un sistema de filtro manga, ese es el principal. Está compuesto por una cabina que envuelve a todo el horno, con extractores que llevan el humo a una precámara conectada con una cañería de metal que dirige el humo a los enfriadores. La misma palabra lo dice, los enfriadores cumplen la función de enfriar el humo porque suele estar muy caliente. La cámara de enfriadores también está conectada a una cañería de metal, que lleva el humo hasta los filtros mangas. En éstos quedan los residuos tóxicos, saliendo el aire limpio por la chimenea conectada a ellos.

5. ¿Cómo es el mantenimiento del filtro manga? ¿Cada cuánto se hace? ¿Tiene alguna idea aproximada de los costos?

El mantenimiento es un poco complicado, los operarios tienen que ingresar dentro de las cámaras para cambiar los filtros. Se suben con mucho cuidado arriba de las cámaras para poder acceder a las compuertas.

El tiempo de mantenimiento depende de la demanda de producción que tengamos durante la semana, pero generalmente estamos cambiando mangas 3 a 4 veces por semana. No siempre son las mismas mangas, para que tengas una idea son 25 mangas por cada fila y filtro manga completo tiene 10 filas.

Con respecto a los costos. la verdad que no lo sé. Pero varias veces escuché al dueño renegar por los costos de las mangas y como son productos especiales los precios se actualizan constantemente. La empresa compra en grandes cantidades para que tengamos repuestos disponibles.

6. ¿Quién ingresa a la cámara de los filtros?

Generalmente lo realiza nuestro personal capacitado, ya tenemos cuatro o cinco operarios que saben hacer muy bien la tarea.

7. ¿Siguen algún procedimiento específico?

Un procedimiento por escrito no tenemos, pero los hombres que realizan la tarea ya saben lo que tienen que hacer y qué no.

8. ¿Qué EPP utilizan?

Primero, utilizan los que obligatorios por la empresa (botines, ropa de trabajo, casco, gafas, guantes y barbijos). Después, se ponen mamelucos descartables y guantes de cuero porque a veces los filtros están un poco calientes.

Entrevista a Ingeniero Industrial, edad 43 años, nacido en San Salvador de Jujuy, actualmente vive en la capital jujeña y presta servicios como tercerizado en Termoboro.

1. ¿Cuánto tiempo lleva ejerciendo como proyectista? ¿Desde qué año presta servicios en Termoboro? ¿Qué tareas realiza en la empresa?

Que tal, y mira llevo trabajando de esto hace 17 años en distintos proyectos y fabricas metalúrgicas en la provincia de Jujuy como ser, BSD, Ferigutti e Hijos, los Flamencos, y últimamente en industrias de fabricación de comidas industriales. En Termoboro llevo trabajado hace 12 años aproximadamente. El trabajo que realizo en esta empresa es esporádicos, ósea depende la idea que deseen realizar e implementar en el sistema de producción o la extracción de los gases, también participo de las paradas de planta para realizar los mantenimientos y si van saliendo nuevas máquinas o productos les planteo el recambio siempre y cuando sea necesario.

2. ¿Porque decidieron implementar los filtros mangas? ¿Cuál es su opinión sobre los mismos? ¿Con qué frecuencia se realizan recambio y mantenimiento de filtros?

A esa idea de los filtros lo sacamos cuando íbamos a desmontar las maquinas que nos vendía la “Minera el Aguilar”, ellos utilizaban ese sistema y nos contaron que era efectivo, es por ello que cuando Termoboro comenzó con el tema de la fundición nosotros diseñamos el proyecto en base a ese tipo de filtros y con ayuda de una metalúrgica contratista, fabricamos y montamos ese sistema. Desde mi punto de vista las mangas son muy buenos filtrantes, suelen ser caros ya que son productos que son importados, los cuales con el tema del dólar cada vez varían sus costos, a consecuencia de ello la empresa compra grandes cantidades para tener un stock. Actualmente la producción es las 24hs, lo que nos lleva a cambiar mangas una vez al mes como mínimo, porque es necesario parar el horno o enfriarlo

hasta una temperatura considerable para entrar a los filtros lo que conlleva horas sin producción.

3. ¿Qué opina sobre la implementación del sistema combinado de ciclo-filtro?

Por lo que me contaste y mostraste esta muy bueno, hasta el momento no me toco diseñar un sistema combinado como este, solamente lo vi por separado. Se puede diseñar y hacerlo sin ningún problema es cuestión de realizar bien los cálculos y espesores de las chapas que se van a utilizar para que perdure en el tiempo. Y por otro lado beneficiaria la vida útil de las mangas de tal forma que en vez de cambiarlas cada mes puedan durar tres a cuatro meses favoreciendo que no se pare la producción todos los meses.

4. ¿La empresa estaría dispuesta a implementar este nuevo sistema? ¿En cuánto tiempo se lo podría realizar?

Yo creo que sí, actualmente el que está dirigiendo la empresa es joven, así que es muy flexible a las ideas nuevas siempre cuando beneficie a la empresa y a la gente, es más, hace unos meses implementamos una nueva forma de cargar los hornos y de esa manera los operarios no tienen mucho esfuerzo físico. Además, Termoboro tiene un muy buen pasar económico, les vende plomo a muchísimas empresas, es cuestión de planificar proyectar y plantearse a los dueños. Y según mi experiencia, maso menos tardaría entre dos a tres semanas en realizar el proyecto, entre cálculos de materiales, planos y buscar los proveedores de los motores nuevos que lleva el ciclón. Súmale la fabricación que serían entre tres semanas a cuatro y lo haríamos dentro la empresa para no estar transportando distancias largas. El montaje se llevaría a cabo en una semana, quedando todo en funcionamiento. Teniendo en cuenta que el filtro manga se debe cambiar de lugar para que se ajuste al sistema ya instalado. En síntesis, una vez iniciado el proyecto, con el visto bueno de los dueños, el nuevo sistema estaría puesto en marcha en dos meses aproximadamente.

Respuesta de encuestas.



ENCUESTA DE TESIS

A continuación, se realizará una encuesta para recopilar información de Tesis.

Elección única, solo puede elegir una opción. Esta encuesta es anónima.

1. ¿Entre qué edad tiene usted?

Entre:

☐ 18 a 25 años ☐ 26 a 35 años ☒ 36 a 45 años ☐ Mas de 45 años

2. ¿Hace cuantos años trabaja en la empresa?

Entre:

☐ Menos de 1 año ☐ 1 a 5 años ☐ 6 a 10 años ☒ más de 10 años

3. ¿Tuvo algún accidente o enfermedad laboral dentro de la empresa?

☒ SI ☐ NO

4. En el caso de que la pregunta anterior allá sido positiva (SI). ¿Qué accidente o enfermedad profesional tuvo?

*Una vez me golpe la mano con un martillo
Y otra me queme despues de soldar.
Hace 10 años aproximadamente.*

5. ¿Se entienden los temas que se explican en las capacitaciones dentro de la empresa?

☒ SI ☐ NO ☐ AVECES

6. ¿Utiliza los EPP correspondientes a su tarea?

☒ SI ☐ NO ☐ AVECES

7. En el sector donde usted trabaja. ¿se realiza el mantenimiento de máquinas y herramientas?

☒ SI ☐ NO

8. ¿Tienen conocimiento sobre las consecuencias que puede producir la exposición al contaminante del plomo?

☒ SI ☐ NO ☐ MUY POCO

9. ¿Se siente seguro a la hora de realizar sus actividades laborales?

☒ SI ☐ NO ☐ AVECES

10. Clasifique la Seguridad e Higiene en la empresa.

☐ MALA ☐ REGULAR ☐ BUENA ☒ MUY BUENA

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACION...!!!



ENCUESTA DE TESIS

A continuación, se realizará una encuesta para recopilar información de Tesis.

Elección única, solo puede elegir una opción. Esta encuesta es anónima.

1. ¿Entre qué edad tiene usted?

Entre:

☐ 18 a 25 años ☒ 26 a 35 años ☐ 36 a 45 años ☐ Mas de 45 años

2. ¿Hace cuantos años trabaja en la empresa?

Entre:

☐ Menos de 1 año ☐ 1 a 5 años ☒ 6 a 10 años ☐ más de 10 años

3. ¿Tuvo algún accidente o enfermedad laboral dentro de la empresa?

☐ SI ☒ NO

4. En el caso de que la pregunta anterior allá sido positiva (SI). ¿Qué accidente o enfermedad profesional tuvo?

5. ¿Se entienden los temas que se explican en las capacitaciones dentro de la empresa?

☒ SI ☐ NO ☐ AVECES

6. ¿Utiliza los EPP correspondientes a su tarea?

☒ SI ☐ NO ☐ AVECES

7. En el sector donde usted trabaja. ¿se realiza el mantenimiento de máquinas y herramientas?

☒ SI ☐ NO

8. ¿Tienen conocimiento sobre las consecuencias que puede producir la exposición al contaminante del plomo?

☐ SI ☐ NO ☒ MUY POCO

9. ¿Se siente seguro a la hora de realizar sus actividades laborales?

☒ SI ☐ NO ☐ AVECES

10. Clasifique la Seguridad e Higiene en la empresa.

☐ MALA ☐ REGULAR ☒ BUENA ☐ MUY BUENA

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACION...!!!

EXAMENES MEDICOS 1 Y 2.

1.- LISTADO DE LOS EXÁMENES Y ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS GENERALES EMITIDO POR LA LEY 24.557. ANEXO I.

ANEXO I	
LISTADO DE LOS EXAMENES Y ANALISIS COMPLEMENTARIOS GENERALES	
I.	Examen físico completo, que abarque todos los aparatos y sistemas, incluyendo agudeza visual cercana y lejana.
II.	Radiografía panorámica de tórax.
III.	Electrocardiograma
IV.	Exámenes de laboratorio:
A.	Hemograma completo.
B.	Eritrosedimentación.
C.	Uremia.
D.	Glucemia.
E.	Orina completa.
V.	Estudios neurológicos y psicológicos cuando las actividades a desarrollar por el postulante puedan significar riesgos para sí, terceros o instalaciones (por ejemplo conductores de automotores, grúas, autoelevadores, trabajos en altura, etcétera).
VI.	Declaración jurada del postulante o trabajador respecto a las patologías de su conocimiento

2.- LISTADO DE LOS EXÁMENES Y ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS ESPECÍFICOS DE ACUERDO A LOS AGENTES DE RIESGOS PRESENTES EN EL AMBIENTE DE TRABAJO EMITIDO POR LA LEY 24.557 ANEXO II.

ANEXO II	
LISTADO DE LOS EXAMENES Y ANALISIS COMPLEMENTARIOS ESPECIFICOS DE ACUERDO A LOS AGENTES DE RIESGO PRESENTES EN EL AMBIENTE DE TRABAJO	
AGENTES QUIMICOS	ESTUDIO ESPECIFICO
FRECUENCIA SEMESTRAL	
AGENTE DE RIESGO	
Isocianatos orgánicos	Pruebas de la funcionalidad respiratoria
Mercurio inorgánico	Eliminación urinaria de mercurio Examen neurológico especializado
Tricloroetileno y tetracloroetileno	Acido tricloroacético en orina
Benceno	Hemograma completo Recuento de plaquetas Determinación de fenol urinario
Tolueno	Determinación de ácido hipúrico en orina
Xileno	Determinación de ácido metil-hipúrico en orina
n-Hexano	2,5 hexanodiona en orina
Plomo y sus compuestos	Plumbemia o protoporfirina eritrocitaria (PPE)
Cadmio	Acido delta-aminolevulínico en orina (ALAU) Determinación de proteinuria
Manganeso	Determinación de cadmio en orina
metil-butyl-cetona	Examen neurológico especializado
Alcohol metílico	2,5 hexanodiona en orina
Cloruro de vinilo	Acido fórmico en orina
Cromo y sus compuestos	Pruebas de la funcionalidad hepática. Determinación de proteinuria. Pruebas funcionales respiratorias. Rinoscopia.
Estireno	Cromo en orina. Determinación de ácido mandélico en orina.
Sulfuro de carbono	Determinación de ácido fenilglioxilico en orina. Fondo de ojo.
Aminas aromáticas y sus derivados	Prueba del iodo-azida en orina. Metahemoglobinemia.

AGENTES QUIMICOS	ESTUDIO ESPECIFICO
FRECUENCIA ANUAL	
AGENTE DE RIESGO	
Arsénico	Arsénico en orina. Examen neurológico especializado.
Berilio	Rx torax (cada 2 años). Pruebas funcionales respiratorias.
Derivados Halogenados y Nitroderivados de los Hidrocarburos Aromáticos y de los fenoles	Hemograma completo. Paraaminofenol en orina. Metahemoglobinemia
Flúor	Flúor en orina
Fósforo y sus compuestos	Exploración odontoestomatológica Prueba del funcionamiento renal y hepático
Organofosforados y carbamatos	Determinación de colinesterasa eritrocitaria
Monóxido de carbono	Carboxihemoglobinemia
Ácido cianhídrico y cianuros	Tiocianatos urinarios
Niquel	Examen de la piel Niquel en orina
Sílice	Rx tórax (cada dos años) Pruebas funcionales respiratorias
Asbesto	Rx tórax (cada dos años) Pruebas funcionales respiratorias.
AGENTE FISICO	ESTUDIO ESPECIFICO
SECUENCIA SEMESTRAL	
AGENTE DE RIESGO	
Radiaciones ionizantes	Hemograma completo Recuento de reticulocitos
Radiaciones no ionizantes (Rayos ultravioletas e infrarrojos)	Examen oftalmológico
Ruido	Audiometria tonal (vias aérea y ósea)
Vibraciones	Examen neurológico Examen circulatorio Examen osteoarticular
AGENTES BIOLOGICOS	ESTUDIO ESPECIFICO
FRECUENCIA ANUAL	
AGENTES DE RIESGO	
Riesgos de Brucelosis	Reacción de Huddlesson Reacción de Wright
Riesgo de Tuberculosis	Estudio de esputo Prueba de tuberculina (PPD)
Riesgo de Hepatitis Viricas	Antígeno Australiano Pruebas hepáticas
Otros agentes físicos incluidos en el Decreto N° 658/96	Estudios necesarios para la detección temprana de la patología correspondiente

RIESGOS POR FALTA DE ERGONOMÍA	ESTUDIO ESPECIFICO
FRECUENCIA ANUAL	
AGENTES DE RIESGO	
Posiciones forzadas y gestos repetitivos en el trabajo	Examen del segmento corporal comprometido. Cuestionario direccionado

LISTADO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES COMPLETO SEGÚN LAS ACTIVIDADES LABORALES QUE PUEDEN GENERAR EXPOSICIÓN EMITIDO POR LA LEY 24.557/96 – D/R 658/96

ENFERMEDADES	ACTIVIDADES LABORALES QUE PUEDEN GENERAR EXPOSICION.
AGENTE: PLOMO Y SUS COMPUESTOS INORGANICOS.	
▪ INTOXICACION AGUDA O SUBAGUDA.	Lista de actividades donde se puede producir la exposición.
Anemia - Hemoglobina inferior a 13g/100ml en el hombre. - Hemoglobina inferior a 12g/100ml en mujer.	-Extracción tratamiento, preparación, empleo, del plomo, de los minerales que lo contienen, de sus aleaciones, de sus combinaciones y de todo producto que lo contengan
Syndrome doloroso abdominal paroxístico afebril con estado suboclusivo y habitualmente acompañado de hipertension arterial. (Cólico Saturnino).	Recuperación de plomo de desechos.
Encefalopatía aguda.	-Raspado y calentamiento con soplete de estructuras que contienen pinturas plumíferas.
▪ INTOXICACION CRONICA.	-Utilización de compuestos de plomo para pigmentos de cerámicas y pinturas.
-Neuropatías periféricas que permanecen estacionarias o remiten cuando cesa la exposición.	
-Daño orgánico cerebral crónico irreversible.	
-Insuficiencia renal crónica.	
-Anemia crónica	
-Alteraciones reproductivas: disminución del número y viabilidad de los espermatozoides.	

ENFERMEDADES	ACTIVIDADES LABORALES QUE PUEDEN GENERAR EXPOSICION.
AGENTE: COMPUESTOS ALQUILICOS DEL PLOMO (TETRAETILO Y TETRAMETILENO DE PLOMO)	
-Trastornos neuroconductuales.	-Uso y empleo de los derivados alquilicos del plomo, especialmente como aditivos de las naftas.
-Encefelotopia toxica crónica.	-Limpieza de tanques de almacenamiento.

RELEVAMIENTO GENERAL DE RIESGOS SEGÚN D/R 351.

ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA							
Empresa: Termoboro S.R.L				Código Establecimiento:		Código Postal Argentino: 4612	
N°	EMPERESAS - CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización	NORMATIVA VIGENTE	
	SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
1	¿ Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?	X				Art. 3 Dec. 1338/96	
2	¿Cumple con las horas profesionales según Decreto 1338/96 ?		X			Dec. 1338/96	
3	¿ Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?	X				Art. 10 Dec. 1338/96	
	SERVICIO DE MEDICINA DEL TRABAJO	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
4	¿ Dispone del Servicio de Medicina del Trabajo?	X				Art. 3 Dec. 1338/96	
5	¿Posee documentación actualizada sobre acciones tales como de educación sanitaria,	X				Art. 5 Dec. 1338/96	
6	¿ Se realizan los exámenes periódicos?	X				Res. 43/97 y 54/98	Art. 9 a) Ley 19587
	HERRAMIENTAS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
7	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado ?	X				Cap. 15 Art. 110 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
8	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras ?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
9	¿Las herramientas corto-punzantes poseen fundas o vainas?	X				Cap. 15 Art. 110 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
10	¿Existe un lugar destinado para la ubicación ordenada de las herramientas?	X				Cap. 15 Art. 110 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
11	¿ Las portátiles eléctricas poseen protecciones para evitar riesgos ?		X			Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
12	¿ Las neumáticas e hidráulicas poseen válvulas de cierre automático al dejar de	X				Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
	MÁQUINAS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
13	¿Tienen todas las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?		X			Cap. 15 Arts. 103, 104, 105, 106, 107 y 110 Dec. 3	Art. 8 b) Ley 19587
14	¿Existen dispositivos de parada de emergencia?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 104 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587

15	¿Se han previsto sistema de bloqueo de la máquina para operaciones de mantenimiento?	X				Cap. 15 Arts. 108 y 109 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
16	¿Tienen las máquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	X				Cap. 14 Anexo VI Pto 3.3.1 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
17	¿Están identificadas conforme a normas IRAM todas las partes de máquinas y equipos que en accionamiento puedan causar daño a los trabajadores?		X			Cap. 12 Arts. 77, 78 y 81- Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
	ESPACIOS DE TRABAJO	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
18	¿Existe orden y limpieza en los puestos de trabajo?	X				Art. 19 Dec. 170/96	Art. 8 a) y Art. 9 e) Ley 19587
19	¿Existen depósito de residuos en los puestos de trabajo?	X				Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 a) y Art. 9 e) Ley 19587
20	Tienen las salientes y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y protección ?	X				Cap. 12 Art. 81 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
	ERGONOMÍA	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
21	Se desarrolla un Programa de Ergonomía Integrado para los distintos puestos de trabajo?	X				Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
22	Se realizan controles de ingeniería a los puestos de trabajo?	X				Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
23	Se realizan controles administrativos y seguimientos a los puestos de trabajo?	X				Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
24	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendio?	X				Cap. 12 Art. 80 y Cap. 18	Art. 172 Dec. 351/79
25	¿Cuentan con estudio de carga de fuego?	X				Cap. 18 Art. 183	
26	¿ La cantidad de matafuegos es acorde a la carga de fuego?	X				Cap. 18 Art. 175 y 176 Dec. 351/79	Art. 9 g) Ley 19587
27	¿ Se registra el control de recargas y/o reparación ?	X				Cap. 18 Art. 183 a 186 Dec. 351/79	
28	¿ Se registra el control de prueba hidráulica de carros y/o matafuegos?	X				Cap. 18 Art. 183 a 185 Dec. 351/79	
29	¿Existen sistemas de detección de incendios?		X			Cap. 18 Art. 182 Dec. 351/79	
30	¿Cuentan con habilitación, los carros y/o matafuegos y demás instalaciones para extinción?	X				Cap. 18 Art. 183 Dec. 351/79	
31	¿ El depósito de combustibles cumple con la legislación vigente?		X			Cap. 18 Art. 164 a 168 Dec. 351/79	
32	¿ Se acredita la realización periódica de simulacros de evacuación ?	X				Cap. 18 Art. 187 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
33	¿ Se disponen de estanterías o elementos equivalentes de material no combustible o metálico?	X				Cap. 18 Art. 169 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
34	¿ Se separan en forma alternada, las de materiales combustibles con las no combustibles y las que puedan reaccionar entre si?	X				Cap. 18 Art. 169 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
	ALMACENAJE	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
35	¿Se almacenan los productos respetando la distancia mínima de 1 m entre la parte		X			Cap. 18 Art. 169 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
36	¿Los sistemas de almacenaje permiten una adecuada circulación y son seguros?	X				Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
37	¿En los almacenajes a granel, las estibas cuentan con elementos de contención?	X				Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
	ALMACENAJE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
38	¿Se encuentran separados los productos incompatibles?	X				Cap. 17 Art. 145 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
39	¿Se identifican los productos riesgosos almacenados?	X				Cap. 17 Art. 145 Dec. 351/79	Art. 9 h) y Art. 8 d) Ley 19587
40	¿Se proveen elementos de protección adecuados al personal ?	X				Cap. 17 Art. 145 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
41	¿Existen duchas de emergencia y/o lava ojos en los sectores con productos	X				Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 b) y 9 i) Ley 19587
42	¿En atmósferas inflamables la instalación eléctrica es antiexplosiva?	X				Cap. 18 Art. 165, 166 y 167 Dec. 351/79	
43	¿Existe un sistema para control de derrames de productos peligrosos?		X			Cap. 17 Art. 145 y 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
	SUSTANCIAS PELIGROSAS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
44	¿Su fabricación y/o manipuleo cumplimenta la legislación vigente?	X				Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587

45	¿Todas las sustancias que se utilizan poseen sus respectivas hojas de seguridad?	X			Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
46	¿Las instalaciones y equipos se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo de las sustancias empleadas?	X			Cap. 17 Art. 148 Dec.351/79	Art. 8 b) y d) Ley 19587
47	¿ Se fabrican, depositan o manipulan sustancias explosivas, teniendo en cuenta lo reglamentado por Fabricaciones Militares ?		X		Cap. 17 Art. 146 Dec.351/79	Art. 8 a), b), c) y d) Ley19587
48	¿Existen dispositivos de alarma acústico y visuales donde se manipulen sustancias infectantes y/o contaminantes?		X		Cap. 17 Art. 149 Dec.351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
49	¿ Se ha señalizado y resguardado la zona o los elementos afectados ante casos de derrame de sustancias corrosivas?	X			Cap. 17 Art. 148 Dec.351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
50	¿Se ha evitado la acumulación de desechos orgánicos en estado de putrefacción, e implementado la desinfección correspondiente?		X		Cap. 17 Art. 150 Dec.351/79	Art. 9 e) Ley 19587
51	¿Se confeccionó un plan de seguridad para casos de emergencia, y se colocó en lugar visible?	X			Cap. 17 Art. 145 Dec.351/79	Art. 9 j) y k) Ley 19587
RIESGO ELÉCTRICO		SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización	
52	¿Están todos los cableados eléctricos adecuadamente contenidos?	X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
53	¿Los conectores eléctricos se encuentran en buen estado?	X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
54	¿ Las instalaciones y equipos eléctricos cumplen con la legislación?	X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
55	¿ Las tareas de mantenimiento son efectuadas por personal capacitado y autorizado por la empresa?	X			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
56	¿ Se efectúa y registra los resultados del mantenimiento de las instalaciones, en base a programas confeccionados de acuerdo a normas de seguridad?	X			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
57	¿Los proyectos de instalaciones y equipos eléctricos de más de 1000 voltios cumplimentan con lo establecido en la legislación vigente y están aprobados por el responsable de Higiene y Seguridad en el rubro de su competencia?	X			Cap. 14 Art. 97 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
58	¿Se adoptan las medidas de seguridad en locales donde se manipule sustancias corrosivas, inflamables y/o explosivas ó de alto riesgo y en locales húmedos ?	X			Cap. 14 Art. 99 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
59	Se han adoptado las medidas para la protección contra riesgos de contactos directos e indirectos?	X			Cap. 14 Art. 100 Dec. 351/79 y punto 3.3.2. Anexo	Art. 8 b) Ley 19587
60	¿ Se han adoptado medidas para eliminar la electricidad estática en todas las operaciones que pueda producirse?	X			Cap. 14 Art. 101 Dec.351/79 y punto 3.6 Anexo VI	Art. 8 b) Ley 19587
61	¿ Posee instalación para prevenir sobretensiones producidas por descargas atmosféricas (pararrayos)?	X			Cap. 14 Art. 102 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
62	¿Poseen las instalaciones tomas a tierra independientes de la instalada para descargas atmosféricas?	X			Cap. 14 Art. 102 y Anexo VI, pto. 3.3.1 Dec. 351/7	Art. 8 b) Ley 19587
63	¿Las puestas a tierra se verifican periódicamente mediante mediciones?	X			Anexo VI pto. 3,1, Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN		SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización	
64	¿Se realizan los controles e inspecciones periódicas establecidos en calderas y todo otro aparato sometido a presión?	X			Cap. 16 Art. 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
65	¿ Se han fijado las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación, y los procedimientos operativos?	X			Cap. 16 Art. 138 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
66	¿Se protegen los hornos, calderas, etc., para evitar la acción del calor?	X			Cap. 16 Art. 139 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
67	¿Están los cilindros que contengan gases sometidos a presión adecuadamente almacenados?		X		Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
68	¿Los restantes aparatos sometidos a presión, cuentan con dispositivos de protección y seguridad?	X			Cap. 16 Art. 141 y Art. 143	Art. 9 b) Ley 19587
69	¿Cuenta el operador con la capacitación y/o habilitación pertinente?	X			Cap. 16 Art. 138 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
70	¿ Están aislados y convenientemente ventilados los aparatos capaces de producir frío, con posibilidad de desprendimiento de contaminantes?		X		Cap. 16 Art. 144 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)		SI	NO	No Aplica	Fecha Regularization	
71	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuado, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?	X			Cap. 19 Art. 188 a 190 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
72	¿ Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de los elementos de protección personal?	X			Cap. 12 Art. 84 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587

73	¿ Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P.?	X					Art. 28 inc. h) Dto. 170/96
74	¿Se realizó un estudio por puesto de trabajo o sector donde se detallan los E.P.P. necesarios?	X				Cap. 19 Art. 188 Dec. 351/79	
	ILUMINACION Y COLOR	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
75	¿ Se cumple con los requisitos de iluminación establecidos en la legislación vigente?	X				Cap. 12 Art. 71 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
76	¿ Se ha instalado un sistema de iluminación de emergencia, en casos necesarios, acorde a los requerimientos de la legislación vigente?	X				Cap. 12 Art. 76 Dec. 351/79	
77	¿ Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 12 Art. 73 a 75	Dec. 351/79 y Art. 10 Dec. 1338/96
78	¿Los niveles existentes cumplen con la legislación vigente?	X				Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
79	¿ Existe marcación visible de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulen cargas suspendidas y otros elementos de transporte?		X			Cap. 12 Art. 79 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
80	¿Se encuentran señalizados los caminos de evacuación en caso de peligro e indicadas las salidas normales y de emergencia?	X				Cap. 12 Art. 80 y Cap. 18 Art. 172 inc.2 Dec. 35	Art. 9 j) Ley 19587
81	¿ Se encuentran identificadas las cañerías?		X			Cap. 12 Art. 82 Dec. 351/79	
	CONDICIONES HIGROTÉRMICAS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
82	¿ Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 Anexo III Res. 95/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
83	¿El personal sometido a estrés por frío, está protegido adecuadamente?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
84	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés por frío?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
85	¿El personal sometido a estrés térmico y tensión térmica, está protegido adecuadamente?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 95/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
86	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés térmico tensión térmica?			X		Cap. 8 Art. 60 inc. 4 Dec. 351/79	Art. 8 inc. a) Ley 19587
	RADIACIONES IONIZANTES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
87	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones ionizantes (Ej. Rayos X en adigrafías), los trabajadores y las fuentes cuentan con la autorización del organismo competente?			X		Cap. 10 Art. 62 Dec. 351/79	
88	¿Se encuentran habilitados los operadores y los equipos generadores de radiaciones ionizantes ante el organismo competente?			X		Cap. 10 Art. 62 Dec. 351/79	
89	¿Se lleva el control y registro de las dosis individuales?			X		Art. 10 Dto. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
90	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X		Anexo II, Res. 295/03	
	LÁSERES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
91	¿Se han aplicado las medidas de control a la clase de riesgo?			X		Anexo II, Res. 295/03	
92	¿Las medidas aplicadas cumplen con lo establecido en la normativa vigente?			X		Anexo II, Res. 295/03	
	RADIACIONES NO IONIZANTES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
93	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes (Ej. Soldadura), que puedan generar daños a los trabajadores, están éstos protegidos?	X				Cap. 10 Art. 63 Dec. 351/79	Art. 8 inc. d) Ley 19587
94	¿Se cumple con la normativa vigente para campos Magnéticos estáticos?			X		Anexo II, Res. 295/03	
95	¿Se registran las mediciones de radiofrecuencia y/o microondas en los lugares de trabajo?		X			Cap. 9 Art. 63 Dec. 351/79 Art. 10- Dec. 1338/96	Art. 10 Dec. 1338/96 y Anexo II
96	¿Se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?	X				Anexo II, Res. 295/03	
97	¿En caso de existir radiación infrarroja, se registran las mediciones de la misma?		X			Art. 10 Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
98	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X		Anexo II, Res. 295/03	

99	¿En caso de existir radiación ultravioleta, se registran las mediciones de la misma?		X			Art. 10 Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
100	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X		Anexo II, Res. 295/03	
	PROVISIÓN DE AGUA	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
101	¿Existe provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores?	X				Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
102	¿ Se registran los análisis bacteriológico y físico químico del agua de consumo humano con la frecuencia requerida?	X				Cap. 6 Art. 57 y 58 Dec. 351/79 y Res. MTSS 523/95	Art. 8 a) Ley 19587
103	¿ Se ha evitado el consumo humano del agua para uso industrial?		X			Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
	DESAGÜES INDUSTRIALES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
104	¿Se recogen y canalizan por conductos, impidiendo su libre escurrimiento?	X				Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
105	¿ Se ha evitado el contacto de líquidos que puedan reaccionar originando desprendimiento de gases tóxicos ó contaminantes?	X				Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
106	¿ Son evacuados los efluentes a plantas de tratamiento?		X			Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
107	¿ Se limpia periódicamente la planta de tratamiento, con las precauciones necesarias de protección para el personal que efectúe estas tareas?	X				Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
	BAÑOS, VESTUARIOS Y COMEDORES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
108	¿Existen baños aptos higiénicamente?	X				Cap. 5 Art. 46 a 49 Dec. 351/79	
109	¿Existen vestuarios aptos higiénicamente y poseen armarios adecuados e individuales?	X				Cap. 5 Art. 50 y 51 Dec. 351/79	
110	¿Existen comedores aptos higiénicamente?		X			Cap. 5 Art. 52 Dec. 351/79	
111	¿La cocina reúne los requisitos establecidos?			X		Cap. 5 Art. 53 Dec. 351/79	
112	¿Los establecimientos temporarios cumplen con las exigencias de la legislación vigente?			X		Cap. 5 Art. 56 Dec. 351/79	
	APARATOS PARA IZAR, MONTACARGAS Y ASCENSORES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
113	¿Se encuentra identificada la carga máxima en dichos equipos?	X				Cap. 15 Art. 114 y 122 Dec. 351/79	
114	¿Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?		X			Cap. 15 Art. 117 Dec. 351/79	
115	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?	X				Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
116	¿Tienen los ganchos de izar traba de seguridad?	X				Cap. 15 Art. 126 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
117	¿Los elementos auxiliares de elevación se encuentran en buen estado (cadenas, perchas, eslingas, fajas etc.)?	X				Cap. 15 Art. 122, 123, 124 y 125, Dec. 351/79	
118	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?	X				Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79 Art. 10 Dec. 1338/96	Art. 9 b) Ley 19587
119	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?	X				Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
120	¿ Los ascensores y montacargas cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad en lo relativo a la construcción, instalación y mantenimiento?	X				Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	
121	¿ Los aparatos para izar, aparejos, puentes grúa, transportadores cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad ?	X				Cap. 15 Art. 114 a 132 Dec. 351/79	
	CAPACITACIÓN	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
122	¿ Se capacita a los trabajadores acerca de los riesgos específicos a los que se encuentren expuestos en su puesto de trabajo?	X				Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
123	¿ Existen programas de capacitación con planificación en forma anual?	X				Cap. 21 Art. 211 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
124	¿ Se entrega por escrito al personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?	X				Cap. 21 Art. 213 Dec. 351/79 Art. Dec. 1338/96	Art. 9 k) Ley 19587
	PRIMEROS AUXILIOS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
125	¿Existen botiquines de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes?	X					Art. 9 i) Ley 19587

	VEHICULOS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
126	¿Cuentan los vehículos con los elementos de seguridad?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
127	¿Se ha evitado la utilización de vehículos con motor a explosión en lugares con peligro de incendio o explosión, ó bien aquellos cuentan con dispositivos de seguridad apropiados para evitar dichos riesgos?		X			Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
128	¿Disponen de asientos que neutralicen las vibraciones, tengan respaldo y apoya pies?		X			Cap. 15 Art. 134 Dec.	
129	¿Son adecuadas las cabinas de protección para las inclemencias del tiempo?+	X				351/79	Art. 8 b) Ley 19587
130	¿Son adecuadas las cabinas para proteger del riesgo de vuelco?	X				Cap. 15 Art. 103 dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
131	¿Están protegidas para los riesgos de desplazamiento de cargas?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
132	¿Poseen los operadores capacitación respecto a los riesgos inherentes al vehículo que conducen?	X				Cap. 21 Art. 208 y 209 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
133	¿Están los vehículos equipados con luces, frenos, dispositivo de aviso acústico-luminosos, espejos, cinturón de seguridad, bocina y matafuegos?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
134	¿Se cumplen las condiciones que deben reunir los ferrocarriles para el transporte interno?			X		Cap. 15 Art. 136 Dec. 351/79	
	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
135	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 9 Art. 61 incs. 2 y 3 Dec. 351/79 Anexo IV R	
136	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 9 Art. 61 Dec. 351/79	Art. 9 c) Ley 19587
	RUIDOS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
137	¿Se registran las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 13 Art. 85 y 86 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295	
138	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 13 Art. 87 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03	Art. 9 f) Ley 19587
	ULTRASONIDOS E INFRASONIDOS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
139	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03	
140	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03	Art. 9 f) Ley 19587
	VIBRACIONES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
141	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 94 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 A	
142	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 94 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 A	Art. 9 f) Ley 19587
	UTILIZACIÓN DE GASES	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
143	¿Los recipientes con gases se almacenan adecuadamente?	X				Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	
144	¿Los cilindros de gases son transportados en carretillas adecuadas?	X				Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	
145	¿Los cilindros de gases almacenados cuentan con el capuchón protector y tienen la válvula cerrada?	X				Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	
146	¿Los cilindros de oxígeno y acetileno cuentan con válvulas antirretorno de llama?			X		Cap. 17 Art. 153 Dec.	
	SOLDADURA	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
147	¿Existe captación localizada de humos de soldadura?		X			Cap. 17 Art. 152 y 157 Dec. 351/79	
148	¿Se utilizan pantallas para la proyección de partículas y chispas?	X				Cap. 17 Art. 152 y 156 Dec. 351/79	
149	¿Las mangueras, reguladores, manómetros, sopletes y válvulas antirretornos se encuentran en buen estado?	X				Cap. 17 Art. 153 Dec. 351/79	
	ESCALERAS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
150	¿Todas las escaleras cumplen con las condiciones de seguridad?		X			Anexo VII Punto 3 Dec. 351/79	

151	¿Todas las plataformas de trabajo y rampas cumplen con las condiciones de seguridad?	X				Anexo VII Punto 3.11 .y 3.12. Dec. 351/79	
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
152	¿ Posee programa de mantenimiento preventivo, en base a razones de riesgos y otras situaciones similares, para máquinas e instalaciones, tales como?	X					Art. 9 b) y d) Ley 19587
153	Instalaciones eléctricas	X				Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
154	Aparatos para izar	X				Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
155	Cables de equipos para izar		X			Cap. 15 Art. 123 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
156	Ascensores y Montacargas	X				Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
157	Calderas y recipientes a presión	X				Cap. 16 Art. 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
158	¿ Cumplimenta dicho programa de mantenimiento preventivo?	X					Art. 9 b) y d) Ley 19587
	REGISTROS	SI	NO	No Aplica	Fecha Regularización		
159	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 415/02 Registro de Agentes Cancerígenos?	X					
160	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 497/03 Registro de PCBs?	X					
161	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 743/03 Registro de Accidentes Mayores?	X					

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-11) 4283-4000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Sede Salta: adminsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-387) 439-5625
Sede Neuquén: adminneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367
 web: www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiable y Excelente

LABORATORIO CLASE A - Resolución 41/14 OPDS

FC-5.05-01-06 REV 1
Fecha de Vigencia: 01/08/2015

Fecha de Verificación: 09/09/2016

Verificación de Calibración	
Equipo: Bomba de Vacío marca BUCK modelo L-4	Código: BOM-BUCK-169S
Instrumento de Referencia: Caudalímetro Primario Patrón, marca BIOS, modelo DryCal DC-Lite MH, N° Serie 102617	Código: CAU-BIOS-224M Certificado N° 14N1898 Precisión: 0,585 Incertidumbre(Un): 0,325

Metodo :MEI 283, Verificación de Calibración Equipos de Muestreo

Resultado de las Mediciones de Verificación de la Calibración.						
N°	Valor Nominal en el equipo (unidad)	Valor promedio leído en equipo referencia(unidad)	Desvío (%)	Precisión (%)*	Incertidumbre* (%)	Tolerancia (%)
1	1000	999,0	0,1	0,0	0,2	2
2	2000	1998,6	0,1	0,1	0,2	2
3	4000	3999,0	0,0	0,0	0,0	2

*:Las Incertidumbres contenidas, así como la precisión en el presente informe se corresponden a un confianza del 95% (k=2)

EL equipo se encuentra dentro de las especificaciones de tolerancia de medición, que se encuentran informadas en el manual

NESTOR F. TREJO
Encargado de Equipos
GRUPO INDUSER S.R.L.

Realizado por:	Néstor Fabián Trejo	 Lic. MARIA AMELIA GONZALEZ Gte. de Calidad M.P. 4351
Aprobado por:	Gerencia de Calidad	

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-11) 4283-4000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Sede Salta: adminsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-387) 439-5925
Sede Neuquén: adminneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367
web: www.induser.com.ar



LABORATORIO CLASE A - Resolución 41/14 OPDS

FC-5.05-01-08 REV 1
Fecha de Vigencia: 01/08/2015

Hoja de Datos

Valor 1			
Medición N°	Valor Nominal (ml/min)	Valor leído en referencia (ml/min)	Diferencias (%)
1	1000	999,011	0,099
2	1000	999,012	0,099
3	1000	999,008	0,099
4	1000	999,009	0,099
5	1000	999,011	0,099
6	1000	999,012	0,099
7	1000	999,013	0,099
8	1000	999,014	0,099
9	1000	999,012	0,099
10	1000	999,011	0,099
promedio(X)			999,0
Desv. Standard relativa (%RSD)			0,000
media cuadrática de diferencias(RMS)			0,010
Desvío %			0,099
Precisión %			0,000
Incertidumbre (U)			0,198

Valor 2			
Medición N°	Valor Nominal (ml/min)	Valor leído en referencia (ml/min)	Diferencias (%)
1	2000	1999,002	0,050
2	2000	1999,003	0,050
3	2000	1999,004	0,050
4	2000	1998,004	0,100
5	2000	1999,005	0,050
6	2000	1999,002	0,050
7	2000	1999,003	0,050
8	2000	1998,002	0,100
9	2000	1998,004	0,100
10	2000	1998,003	0,100
promedio(X)			1998,6
Desv. Standard relativa (%RSD)			0,026
media cuadrática de diferencias(RMS)			0,005
Desvío %			0,074
Precisión %			0,052
Incertidumbre (U)			0,157

Valor 3			
Medición N°	Valor Nominal (ml/min)	Valor leído en referencia (ml/min)	Diferencias (%)
1	4000	3999,014	0,025
2	4000	3999,011	0,025
3	4000	3999,011	0,025
4	4000	3999,012	0,025
5	4000	3999,012	0,025
6	4000	3999,011	0,025
7	4000	3999,013	0,025
8	4000	3999,011	0,025
9	4000	3999,012	0,025
10	4000	3999,012	0,025
promedio(X)			3999,0
Desv. Standard relativa (%RSD)			0,000
media cuadrática de diferencias(RMS)			0,001
Desvío %			0,025
Precisión %			0,000
Incertidumbre (U)			0,049

Formulas Utilizadas:

$\bar{x}$: medidas realizadas
n: número de determinaciones
 x_n : valor nominal

Diferencias (d) %: $\frac{(x_n - x_i)}{x_n} \cdot 100$

Promedio ($\bar{x}$): $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$

Desviación Standard relativa (%RSD): $\%RSD = \frac{100}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$

RMS: $RMS = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}}$

%Desvío: $\%Desvío = \sqrt{RMS}$

Precisión %: $\%RSD \cdot 2$

Incertidumbre (U): $U = 2 \sqrt{(\%RSD)^2 + \left(\frac{U_n}{2}\right)^2} + RMS$

Realizado por:	Néstor Fabián Trejo	NESTOR F. TREJO Encargado de Equipos GRUPO INDUSER S.R.L.
Aprobado por:	Gerencia de Calidad	Lic. MARIA AMELIA CROCE Gte. de Calidad M.P. 4351

Certificate of Conformance

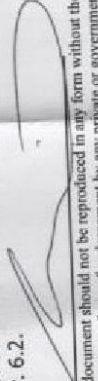
☒ Buck Libra ☐ Buck Libra Plus

Serial Number: L406180 Date Issued: 6-16

BOM - BUCK - 1693

Flow Calibration

The instrument listed above is in conformance with factory specifications and the flow is set to nominal using a BUCK Calibrator which is N.I.S.T. traceable to A. P. Buck, Inc. Calibration Procedure APB-1, Ver. 6.2.

QA APPROVAL BY: 

Information contained in this document should not be reproduced in any form without the written consent of A.P. Buck Inc. It is for reference only and cannot be used as a form of endorsement by any private or governmental regulatory body.

BUCK
A.P. BUCK, INC.

A.P. BUCK, INC.
7101 Presidents Drive, Suite 110
Orlando, FL 32809
Phone: 407-851-8602 • Fax: 407-851-8910

COC-003 REV-01 3/3/2006

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL (GENERAL)

Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar tel/Fax (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar – Tel/fax :(54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0297) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar



TERMOBORO S.R.L

PARQUE INDUSTRIAL ALTO LA TORRE

PALPALA PROVINCIA DE JUJUY

FEBRERO 2017

MONITOREO AMBIENTAL

CALIDAD DE AIRE



GRUPO INDUSER S.R.L.

Confiabilidad y Excelencia

pág. 1

Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar tel/Fax (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar – Tel/fax : (54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0297) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar



MONITOREO AMBIENTAL – CALIDAD DE AIRE

TERMOBORO S.R.L – FEBRERO 2017

INDICE.

1. INTRODUCCION	
1.1. OBJETIVO.....	pag. 3
1.2. EQUIPAMIENTO DE TRABAJO.....	pag. 3
1.3. EQUIPAMIENTO UTILIZADO.....	pag. 4
1.4. MARCO LEGAL.....	pag. 4
2. METODOLOGIA UTILIZADA.	
2.1. METODOLOGIA DE MUESTREO.....	pag. 4
3. MONITOREO.	
3.1. PUNTOS MONITORIADOS.....	pag. 5
3.2. COORDENADAS	pag. 5
3.3. CONDICIONES METEREOLÓGICAS.....	pag. 5
4. EVALUACION DE RESULTADOS	
4.1. RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pag. 6
4.2. TABLA COMPARATIVA CON LA LEY VIGENTE.....	pag. 7
4.3. CONCLUSION.....	pag. 8
5. ANEXOS.	
FOTOGRAFIAS.....	pag. 9

Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar tel/Fax (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar – Tel/fax : (54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0297) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar



1. Introducción.

El presente informe contiene los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad del aire, realizado durante el día 23 de febrero del 2017, para la empresa Termoboro S.R.L. En la planta productora de bórax 10 – Anexo Fundición, con dirección en el parque industrial alto la torre-palpala- prov. De Jujuy.

Objetivo.

Cumplir con lo dispuesto en la propuesta de trabajo (presupuesto N°51308/17 rev. 0).

Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad del aire con la normativa vigente.

Se evaluaron los siguientes puntos:

Q243773

- Sector materia prima (cortado de baterías).
- Depósito.
- Taller.
- Sector de fundición

1.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

De acuerdo a la política de calidad de nuestra empresa y para garantizar la fidelidad de los procedimientos para la toma de muestras, se consideraron las siguientes etapas.

Coordinación de logística necesaria para la ejecución del monitoreo.

Calibración de instrumentos y equipos de monitoreo.

Relevamiento de los puntos de muestreo.

Toma de muestras y de mediciones de campo.

Conservación y traslado de muestras al laboratorio.

Análisis físicos-químicos de las muestras recogidas en campo.

Elaboración de un informe preliminar.

Discusión de resultados y conclusiones.

Elaboración de informe final.

Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar tel/Fax (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar – Tel/fax : (54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0297) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar



1.3. EQUIPAMIENTO UTILIZADOS.

- Estaciones de monitoreo para calidad de aire marca “DELTA INSTRUMENT”
- Estación meteorológica marca “DAVIS” modelo “Vantage Pro 2”.
- Cabezal impactador de PM10 marca “TECORA” modelo TCR PM10μ.
- Detector de gas monóxido de carbono marca “TESTO” modelo 317-3.
- Bomba de aire de alto caudal marca “STAMPLEX”.

MARCO LEGAL.

1.4. Legislación Aplicable;

- Ley 24051, Decreto reglamentario 831/93, Anexo II, tabla 10.

2. METODOLOGÍA UTILIZADA.

2.1. METODOLOGIA DE MUESTREO.

- Para Dioxido de carbono – ASTM D 4490
- Para Dioxido de Azufre – ASTM D 2914 (1995).
- Para Dioxido de Nitrogeno – ASTM D 3608 (1995).
- Para Metano – Bolsa de Tedlar / EPA 8015 D.
- Para Boro – NIOSH 7303.
- Para Cadmio – ASTM D 4096 / EPA IO 3.1/3.5 (1991).
- Para Plomo – ASTM D 4096 / EPA IO 3.1/3.5 (1991).
- Para Zinc – ASTM D 4096 / EPA IO 3.1/3.5 (1991).
- Para Magnesio – ASTM D 4096 / EPA IO 3.1/3.5 (1991).
- Para Benceno - ASTM D 3686 (2013) / 87 (GC-MS) (2007).

Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar tel/Fax (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar – Tel/fax : (54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0297) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar



3. MONITOREO

3.1. PUNTOS MONITOREADOS.

PROTOCOLO	FECHA DE MUESTREO	HORARIO	IDENTIFICACION
Q243773	23/02/2017	11:00	SECTOR MATERIA PRIMA
		15:25	DEPOSITO
		16:30	TALLER
		16:45	SECTOR DE FUNDICION

3.2. COORDENADAS.

N° PROTOCOLO	IDENTIFICACION	LATITUD	LONGITUD
Q 243773	SECTOR MATERIA PRIMA	24° 15' 49.9"S	65° 10' 35.1"O
	DEPOSITO	24° 15' 47.5"S	65° 10' 40.6"O
	TALLER	24° 15' 51.9"S	65° 10' 41.6"O
	SECTOR DE FUNDICION	24° 15' 54.3"S	65° 10' 36.4"O

3.3. CONDICIONES METEOROLOGICAS.

DIA	HORA	TEMPERATURA (°C)	VIENTO		PRESION (hPa)	HUMEDAD (%)
			VELOCIDAD (Km/h)	DIRECCION		
23/02/2017	12:00 PM	28	6	SE	1016	62
23/02/2017	1:00 PM	30	6	SE	1016	52
23/02/2017	2:00 PM	32	6	E	1015	38
23/02/2017	3:00 PM	33	6	E	1014	34
23/02/2017	4:00 PM	33	9	S	1012	32
23/02/2017	5:00 PM	31	19	E	1012	46
23/02/2017	6:00 PM	30	9	E	1011	55
23/02/2017	7:00 PM	30	9	E	1012	55
23/02/2017	8:00 PM	27	11	S	1012	66

Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar tel/Fax (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar – Tel/fax : (54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0297) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar



4. EVALUACION DE RESULTADOS.

4.1. RESULTADOS OTENIDOS.

PARAMETROS	UNIDAD	SECTOR MATERIA PRIMA	DEPOSITO	TALLER	SECTOR DE FUNDICION
Dioxido de carbono	% v/v	<1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Dioxido de Azufre	Mg/m ³	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Dioxido de Nitrogeno	Mg/m ³	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Metano	Mg/m ³	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Boro	Mg/m ³	0.07	0.09	0.11	0.12
Cadmio	Mg/m ³	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Plomo	Mg/m ³	0.0003	0.0019	0.0003	0.0001
Zinc	Mg/m ³	0.0003	0.0004	< 0.0005	< 0.0005
Magnesio	Mg/m ³	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
benceno	Mg/m ³	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005



Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar Tel/Fax: (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/Fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/Fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquén: adminneuquen@induser.com.ar – Tel/Fax: (54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/Fax: (54-0257) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/Fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar

4.2. TABLA COMPARATIVA.

Parámetros	Unidades	Periodo de tiempo muestreado	Resultados Q 243773			Periodo de tiempo (min)	Limites max. Permisibles según Ley Nac. De Res. Peligrosos 24051 – Dec. 831/93 Anexo II, Tabla 10
			Sector materia prima	Deposito	Taller	Sector de fundicion	
Dioxido de carbono	% v/v	60 min	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	S/N
Dioxido de Azufre	Mg/m ³	180 min	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	S/N
Dioxido de Nitrogeno	Mg/m ³	60 min	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.9
Metano	Mg/m ³	1 min	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	S/N
Boro	Mg/m ³	180 min	0.07	0.09	0.11	0.12	S/N
Cadmio	Mg/m ³	60 min	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	0.01
Plomo	Mg/m ³	60 min	0.0003	0.0019	0.0003	0.0001	0.002
Zinc	Mg/m ³	60 min	0.0003	0.0004	<0.0005	<0.0005	S/N
Magnesio	Mg/m ³	60 min	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	S/N
benceno	Mg/m ³	180 min	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.2

Laboratorio Central: induserlab@induser.com.ar tel/Fax (54-11)42614000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar Tel/fax: (540204) 4220329
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar Tel/fax: (54-0387) 4395925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar – Tel/fax : (54-0299) 4483129
Sede Comodoro Rivadavia: comriv@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0297) 4540257
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar – Tel/fax: (54-0261) 4241367
Web: www.induser.com.ar



Los valores obtenidos en las concentraciones de los parámetros que se encuentran normados en la Ley 24.051 Decreto Reglamentario 831/93 Anexo II Tabla 10, se encuentran por debajo de los Niveles Guía detallados en dicha legislación.

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL (LOCALIZADO).

Laboratorio central: induser@induser.com.ar - TeFax: (54-11) 4283-4000
 Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - TeFax: (54-0264) 422-9379/4804
 Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar - TeFax: (54-387) 439-5925
 Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar - TeFax: (54-0299) 448-3129
 Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - TeFax: (54-0297) 454-8287
 Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - TeFax: (54-0261) 424-1367
 www.induser.com.ar



PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 220892

Fecha de recepción: 10/03/2016

Fecha de emisión: 13/04/2016

Cliente: Termoboro S.R.L.

Dirección Fiscal: Parque industrial 0 Localidad: Palpalá (Jujuy)

Muestra Manifestada: EMISION GASEOSA - FECHA MUESTREO 09/03/2016
 DIRECCION: PARQUE INDUSTRIAL ALTO LA TORRE - PALPALA - PROV JUJUY
 PRODUCTORA DE BORAX 10 - ANEXO FUNDICION DE METAL NO FERROSO

Cantidad: (1 MUESTRA)

Tomada Remitida: GRUPO INDUSER SRL

Resultados

Muestra: CHIMENEA CAMARA DE HUMO N°3

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
CONDICIONES AMBIENTALES			
Temperatura Ambiente	°C	25.5	Sensor Integrado (Est. Met.)
Dirección del Viento	---	NO	Veleta (Est. Met.)
Velocidad del Viento	km/h	7	Anemómetro (Est. Met.)
Humedad relativa ambiente	%	48	Sensor Integrado (Est. Met.)
Presión Atmosférica	hPa	892.3	Sensor (Est. Met.)
DATOS DEL CONDUCTO			
Combustible	---	---	---
Diámetro	m	0.60	
Sección	m²	0.28	
Altura	m	25.0	
Temperatura de Gases	°C	83.6	
Caudal (en condiciones de conducto)	m³/s	3.77	
Caudal (en condiciones estándar)	m³/s	2.54	
Existencia de Sombbrero	---	NO	
CONTAMINANTES MEDIDOS			
Dióxido de Carbono	% v/v	1.6	EPA CTM-034
Dióxido de Azufre	mg/m³	13010	EPA CTM-034
Óxidos de Nitrógeno	mg/m³	24.6	EPA CTM-034
Metano	mg/m³	<1.0	EPA 18
Boro	mg/m³	0.04	EPA 5/ SM 4500 B.B
Cadmio	mg/m³	<0.005	EPA 29

Página 1 de 2

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser. Las muestras serán mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: Castelli 1761 - C.P. 1832 - Lomas de Zamora (BS. AS.)

Fc-5.10-01-01

Rev:1

Fecha de vigencia: 06/07/05



Laboratorio central: induser@induser.com.ar - TeFax: (54-11) 4283-4000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - TeFax: (54-0264) 422-9379/4804
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar - TeFax: (54-387) 439-5925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar - TeFax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - TeFax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - TeFax: (54-0261) 424-1367
www.induser.com.ar



PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 220892

Fecha de recepción: 10/03/2016

Fecha de emisión: 13/04/2016

Muestra: CHIMENEA CAMARA DE HUMO N°3

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Plomo	mg/m³	<0.1	EPA 29
Zinc	mg/m³	<0.1	EPA 29
Magnesio	mg/m³	<0.1	EPA 29
Benceno	mg/m³	<1.0	EPA 18/ 8015 C
Velocidad	m/s	13.3	EPA 2
Humedad	%	<0.1	EPA 4

Observación: Los resultados se encuentran expresados en condiciones normales de presión y temperatura (0°C y 1atm).

GRUPO
INDUSER
S.R.L.

Firmado
digitalmente por
GRUPO INDUSER
S.R.L.
Fecha: 2016.04.18
10:15:39 -03'00'


Lic. Cristina M. Salas
Directora Técnica
GRUPO INDUSER S.R.L.
M.P.C.P.Q. 4863

Página 2 de 2

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser. Las muestras serán mantenidas en el laboratorio por el periodo de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: Castelli 1761 - C.P. 1832 - Lomas de Zamora (BS. AS.)

Rev.1

Fecha de vigencia: 06/07/05

Fc-5.10-01-01



ANEXO II: FOTOGRAFIA - IMAGENES.

Fotografía 1.

Frente e ingreso de Termoboro



En la imagen se puede apreciar el acceso principal de la empresa, donde ingresan y egresan vehículos pesados que transportan la materia prima y producto final. Por otro lado, está la puerta de acceso del personal y aparcamiento.

Fotografía 2 y 3.

Sector servicios y duchas



En la imagen se observa las divisiones de los servicios, casilleros individuales y duchas para el aseo del personal.

Fotografía 4.

Sector de Oficinas



En la imagen se aprecia el ingreso al edificio donde se encuentran las oficinas administrativas, laboratorio, contaduría y despacho de los jefes de la empresa.

Fotografía 5.

Sector Cortado de baterías



Maquina eléctrica cortadora de baterías.

Fotografía 6.

Sector de Fundición



Maquina cargadora del horno N° 3, la misma ejecuta movimientos horizontales mediante rieles.

Fotografía 7 y 8.

Sector de Fundición. Horno n° 3



En la imagen n°7 se encuentra la cabina que cubre el horno n°3 para la extracción de humos tóxicos. La imagen n°8 muestra al horno cuando realiza el vertido de la fundición en el interior de la cabina.

Fotografía 9.

Sector de Fundición. Enfriado de plomo



Lingotes de plomo de obra en proceso de enfriamiento.

Fotografía 10.

Sector de Fundición. Refinado del plomo



Lingotes de plomo de obra pronti a ser refinados.

Fotografía 11.

Sector de depósito. Lingotes de plomo listo para la venta



Fardos de lingotes de plomo a disposición para la venta, cada fardo tiene 30 lingotes de 25 a 28 kg cada uno.

Fotografía 12 y 13.

Sector de reciclado de baterías



Máquina trituradora de plásticos de baterías, en la imagen n°12 se observa la salida del producto final hacia la cinta que los transporta hasta los bolsones contenedores. En la imagen n°13 se aprecian los accesos para incorporar el plástico al proceso de triturado.

FOTOGRAFIAS DE MAQUINAS

Fotografía 1.

Pala cargadora



Pala cargadora, empleada para las operaciones de nivelación de terreno y transporte de residuos, baterías, plásticos, piezas de máquinas especiales, etc.

Fotografía 2.

Retroexcavadora



Retroexcavadora oruga, utilizada para la ejecución de movimientos de suelo e izajes de estructuras dentro de la empresa.

Fotografía 3.

Autoelevador



Se utiliza para la carga, traslado y descarga de materia prima o producto final.

FOTOGRAFÍA DE EPP CONTRA HUMOS TÓXICOS.

Fotografía 1.

Barbijo descartable N95 con válvula



EPP de protección respiratoria que utilizan actualmente los trabajadores dentro de la empresa. Cuya función es la filtración de partículas, no vapores.

Fotografía 2.

Respirador semi cara recomendado



FOTOGRAFÍAS DEL PERSONAL DE INDUSER AL REALIZAR LAS MEDICIONES.

Fotografía 1,2,3 y 4.

Mediciones generales de aire



FOTOGRAFÍA DE EQUIPO DE MEDICIÓN.

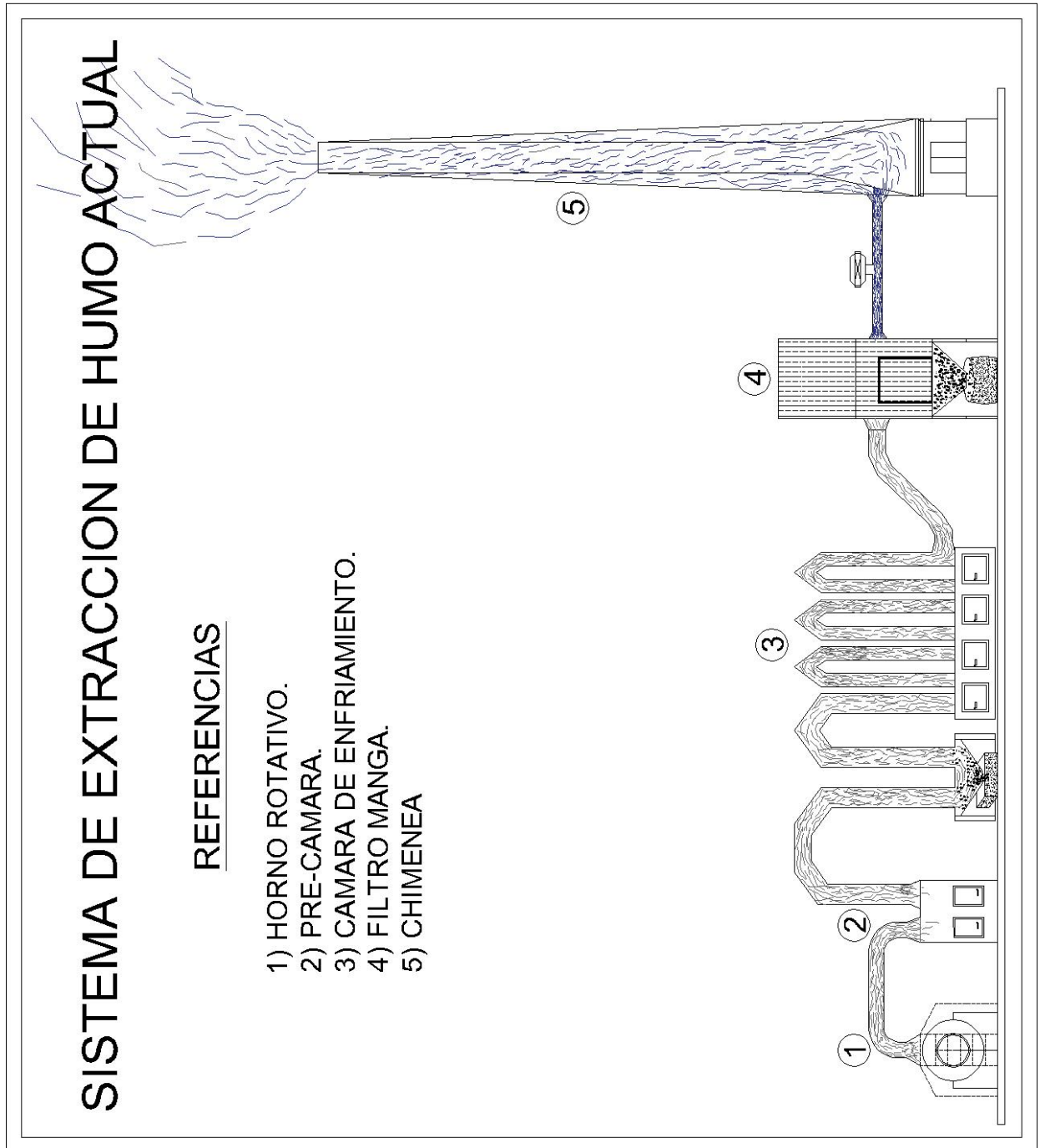
Fotografía 1.

Bomba Buck L-4.



Bomba para obtención de muestras de aire, en la imagen se aprecia equipo de alto rendimiento con cinco sensores, sus respectivas mangueras y la computadora cuyo propósito es recolectar datos.

ESQUEMA DE SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMO ACTUAL Y RECOMENDADA.



SISTEMA DE EXTRACCION DE HUMO RECOMENDADA

REFERENCIAS

- 1) HORNO ROTATIVO.
- 2) PRE-CÁMARA.
- 3) CÁMARA DE ENFRIAMIENTO.
- 4) CICLÓN.
- 5) RETROALIMENTACIÓN DE CICLÓN.
- 6) FILTRO MANGA.
- 7) CHIMENEA.

