



Relación entre la Exposición al Humo de Soldadura Y Alteraciones del Sistema Respiratorio de
los Trabajadores del Proceso de Soldadura del Acero Inoxidable en la Empresa Asemaq

Camila Hernández Morales

Daniel Esteban Torres Ardila

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO UVD

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RIESGOS LABORALES SEGURIDAD Y SALUD

EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C.

2018



RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN AL HUMO DE SOLDADURA Y ALTERACIONES
DEL SISTEMA RESPIRATORIO DE LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE
SOLDADURA DEL ACERO INOXIDABLE EN LA EMPRESA ASEMAQ

AUTORES: CAMILA HERNÁNDEZ MORALES Y DANIEL ESTEBAN TORRES ARDILA

DIRECTORA: ADRIANA BELTRÁN ARIZA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO UVD

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RIESGOS LABORALES SEGURIDAD Y SALUD

EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C.

2018

Dedicatoria

A Dios, por habernos concedido alcanzar este punto brindándonos salud, recursos, sabiduría y paciencia, para cumplir con nuestros objetivos a nivel profesional.

A nuestras familias por su apoyo incondicional en cada etapa de nuestras vidas, y por las bases que nos inculcaron entre ellas la honestidad, respeto y responsabilidad, claves para lograr la realización profesional de hoy día.

Agradecimientos

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios y a su cuerpo docente, por darnos sus conocimientos, sabiduría y valioso aportes en el proceso de realización de nuestro proyecto de grado, les agradecemos por su actitud de enseñanza, paciencia, sugerencias, y propuestas de mejora.

Y en general a cada uno de los actores que de una u otra forma fueron partícipes para lograr terminar y sacar adelante este proyecto aportándonos sus conocimientos.

A todos ellos, muchas gracias.

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo.....	7
Introducción.....	8
Problema.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1 Descripción del problema.....	10
1.2. Pregunta de investigación.....	13
Objetivos.....	14
2.1 Objetivo general.....	14
Justificación.....	15
Marco de Referencia.....	16
4.1 Marco teórico.....	16
4.2 Antecedentes o Estado del arte.....	18
4.3 Marco legal.....	20
• Metodología.....	22
6. Cronograma.....	27
PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304.....	53
APLICACIONES.....	53

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO AISI 304.....	53
Resistencia a la corrosión	54
Efecto de la temperatura en las propiedades mecánicas	Efecto del trabajo en frío en las propiedades mecánicas
	54
PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE AISI 316.....	55
APLICACIONES	55
CARACTERÍSTICAS DEL ACERO AISI 316.....	55
Resistencia a la corrosión	56
Efecto de la temperatura en las propiedades mecánicas	Efecto del trabajo en frío en las propiedades mecánicas
	58
RECOMENDACIONES PARA TRABAJAR ACERO AISI 304 Y 316	58
TRATAMIENTO TÉRMICO	58
RECOMENDACIONES SOBRE MECANIZADO.....	¡Error! Marcador no definido.
Taladro con broca HSS.....	¡Error! Marcador no definido.
Torneado	¡Error! Marcador no definido.
Fresado con metal duro	¡Error! Marcador no definido.
ARGOX	58
Riesgos del Gas	59
ARGOX.....	60
Información Relativa al Transporte.....	60
9. Referencias.....	65

Resumen Ejecutivo

En la industria y a través del tiempo la soldadura ha sido un foco de desarrollo del sector secundario en las grandes potencias mundiales. A su vez, siendo la soldadura parte importante en el desarrollo de la sociedad, a lo largo de la historia se han evidenciado las consecuencias que trae la mala ejecución de las actividades de soldadura para la salud de las personas que desarrollan dicha actividad.

Con base en lo anterior se pretende realizar la identificación de la relación entre la exposición al humo de soldadura y los signos y síntomas de enfermedad respiratoria aguda en el proceso de soldadura del acero inoxidable. En este contexto partiremos de ejemplos como EEUU y su aporte a la salud de los trabajadores, adicional por su parte Inglaterra y Francia quienes lideraron en la legión europea la formalización de la seguridad y salud en los trabajadores.

De acuerdo con lo anterior la pregunta de investigación se abordará en la empresa ASEMAQ LTDA que cuenta con 15 operarios en el área de soldadura, y para encontrar la relación emplearemos la metodología se enfocará en método cualitativo por medio de la realización de entrevistas a los empleados y observación de los procesos productivos de la empresa.

Por último, se compartirán los resultados encontrados, para que ASEMAQ LTDA logre focalizar sus planes de acción en pro de mejorar las condiciones de salud respiratoria de sus empleados, y así generar mejores resultados y a nivel productivo.

Introducción

A través del tiempo el ser humano ha buscado nuevas formas de desarrollar y transformar sus procesos productivos, con el objetivo de facilitar y maximizar sus resultados.

La primera como la segunda guerra mundial fueron claves en el desarrollo y la tecnología de la aplicación de la soldadura, siendo esta más asequible y relativamente más barato hacer un proceso de soldeo. De acuerdo con la historia de la soldadura, hoy en día se pueden ver comúnmente soldaduras SMAW (Shield Metal Arc Welding) etc. En este caso puntualmente nos enfocaremos en la soldadura en acero inoxidable. Para el desarrollo de la investigación, entenderemos soldadura como “proceso de unión entre metales por la acción del calor, con o sin aportación de material metálico nuevo, dando continuidad a los elementos unidos”. (Monroy, 2017)

En Colombia los primeros pasos hacia procesos industriales se centraron en la industria fabril, específicamente en Medellín donde iniciaron los primeros telares y la producción en masa de textiles. “Con la Ley 81 de 1960, de reforma tributaria, se estimuló mediante exenciones tributarias, apoyo crediticio y cambiario, el desarrollo de sectores específicos, como el metalmecánico o el de papel. A su calor surgieron empresas como Incolma, en Manizales” (Henao, 2011), con este impulso al sector metalmecánico, surgen diversas empresas, entre ellas ASEMAQ LTDA “empresa creada en el año 2006 con el fin de representar y comercializar líneas de maquinaria y herramientas para las Industrias

Farmacéutica, Naturista, Cosmética y de Alimentos a nivel nacional e internacional”

(ASEMAQ LTDA, 2006)

Puntualmente en el presente trabajo de investigación se abordara el proceso de la soldadura en acero inoxidable en la empresa ASEMAQ LTDA, desde su paso a paso, para lograr entender las actividades que lo componen y así mismo tener una visión integral del proceso que permita establecer una relación entre la exposición al humo de soldadura y los signos y síntomas de enfermedad respiratoria aguda en el proceso de soldadura del acero inoxidable. Teniendo en cuenta de acuerdo al DANE que apenas un “19% de los empleos en Colombia se encuentran ubicados en el sector industrial” (DANE, 2017). Lo cual llama la atención, puesto que posiblemente un porcentaje representativo dentro de este 19% está expuesto a los riesgos por la inhalación de humos de soldadura, sin tomar las precauciones necesarias.

Vale la pena resaltar que en Colombia la industria siderúrgica (entendida como aquella dedicada a todo el proceso del acero) genera, más de 40.000 empleos directos e indirectos (Revista Dinero, 2017) dentro de estos 40.000 empleos, están contempladas las personas que llevan a cabo los procesos de soldadura, que pueden tener una formación académica para el desarrollo de su trabajo conociendo así los factores de riesgo derivados de la exposición al humo de soldadura y sus consecuencias, en contraste muchos de ellos aprendieron el desarrollo de su oficio de manera empírica, lo cual podría suponerse puede ser un elemento clave frente al incremento de los síntomas de enfermedad respiratoria aguda en el proceso de soldadura del acero

Teniendo en cuenta que el proceso de soldadura implica una serie de peligros propios del cargo, se tendrán en cuenta los riesgos químicos concentrados en la inhalación de material particulado, humos metálicos, gases y vapores.

1.1 Descripción del problema

Hace más de treinta años los humos de soldadura y sus efectos son objeto de investigación. Para ello la unidad de epidemiología ocupacional del Instituto Nacional del Cáncer (NCI) del Instituto Nacional de la Salud (NIH) en Estados Unidos, realizó en el año 2009 una revisión exhaustiva de todos los estudios publicados sobre los efectos en la salud de los trabajadores de los humos de soldadura desde 1970 al año 2000, en los que se han realizado mediciones de Fluidos metálicos (FM) (Park D y cols, 2009a y 2009b), analizando una base de datos en la que estudian 9379 medidas de aerosoles de FM, sus medias aritméticas ponderadas y varianzas de fluidos de la industria del automóvil, aparcamientos, talleres mecánicos, operación (pulido y mecanizado), y tipo de fluido (directo, soluble, sintéticos y semisintéticos. Se comparó la masa total y mediciones de partículas. Se analizó también las concentraciones medias por tamaño y medición aerodinámica. Estas medidas indican una clara reducción de los niveles de exposición a lo largo del tiempo, desde 1970 a la década del 2000, pero no después de ese año. Lo anterior con base en el tipo de industria, el tipo de fluido, y la operación los principales determinantes de exposición total a aerosoles. Tipo de industria y tipo de fluido se asocian con diferencias de exposición de los niveles de fracción torácica y respirables, respectivamente”. (Universidad de Oviedo)

Teniendo en cuenta el estudio anterior, es importante resaltar que las enfermedades profesionales son causa de enormes sufrimientos y pérdidas en el mundo del trabajo, pero permanecen prácticamente invisibles frente a los accidentes laborales, aunque provoquen al año un número de muertes seis veces mayor (OIT, 2013).

Respecto a las enfermedades respiratorias de acuerdo a la OIT durante el año 2008, Argentina informó que se habían registrado en el país 22.013 casos de enfermedades profesionales, siendo los trastornos musculo esqueléticos (TME) y las patologías respiratorias las más frecuentes. En 2011, el Japón notificó un total de 7.779 casos. La Oficina de Estadísticas del Trabajo de los Estados Unidos informó de que en 2011 207.500 trabajadores sufrieron enfermedades profesionales no mortales; las enfermedades de la piel, la pérdida de audición inducida por el ruido y las patologías respiratorias fueron los tres trastornos de salud más frecuentes. (OIT, 2013). Como se evidencia las patologías del sistema respiratorio son dentro de las enfermedades laborales unas de las que más se presentan, sin distinción de región o país. De ahí la importancia de analizar las mismas en el proceso de soldadura en acero inoxidable.

En consecuencia cabe resaltar que en Colombia, las enfermedades no transmisibles (ENT) generan la mayor carga de enfermedad, siendo la enfermedad cardiovascular y el cáncer las que predominan y han venido siendo controladas mediante estrategias propias para su prevención y control. Pero le siguen en frecuencia dentro del grupo de las demás causas, la diabetes mellitus y las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) en especial las enfermedades respiratorias crónicas de las vías inferiores (EPOC, asma y bronquiectasia). De acuerdo al análisis de morbimortalidad de este subgrupo, fueron la primera causa de muerte dentro del grupo de las demás causas, ocasionando el 22,85% (97.927) de los

decesos; sus tasas ajustadas decayeron en un 7%, pasando de 29,96 a 27,72 muertes por cada 100.000 habitantes, ubicándose incluso por encima de la diabetes mellitus (segundo lugar) que provocó el 14,74% (63.175) de las defunciones dentro del grupo, con tasas ajustadas tendientes al descenso, pasando de 21,81 a 16,43 (Ministerio de Salud Y protección Social, 2016).

Generalmente, los factores propios del ambiente de trabajo como polvos, gases, vapores y humos pueden producir enfermedades profesionales e inespecíficas. En este grupo están la mayoría de las enfermedades respiratorias crónicas relacionadas con las ocupaciones. La OMS calcula que en América Latina solo se reportan entre 1 y 4% de todas las enfermedades ocupacionales. (Ministerio de Salud Y protección Social, 2016).

Es habitual encontrar empresas del sector metalúrgico que no identifican, ni controlan los riesgos a los que día a día se ven expuestos los trabajadores como en el caso de ASEMAQ debido a que existe una falta de gestión en cuanto a la exposición de los trabajadores a los humos de soldadura, lo cual genera impactos negativos para la empresa, ya que su objeto está basado en la construcción de estructuras metálicas, haciendo de la soldadura el proceso clave para el desarrollo de la misma. Por ejemplo el incremento de los índices de ausentismo por incapacidades relacionadas con enfermedades de tipo respiratorio, y la falta de capacitación en cuanto al uso de elementos de protección personal, así como la responsabilidad de la alta gerencia respecto a la asignación de recursos para comprar elementos de alta calidad, genera un estancamiento en el proceso productivo de la empresa, lo cual se ve reflejado en los índices de productividad y satisfacción de los clientes.

Por ende, es importante encontrar las relaciones entre la exposición al humo de soldadura y los signos y síntomas de esta patología, ya que afecta la integridad física y mental del trabajador, y trae consecuencias negativas que afectan los objetivos organizacionales de la empresa.

1.2. Pregunta de investigación

¿Qué relaciones existen entre la exposición al humo de soldadura y alteraciones del sistema respiratorio de los trabajadores del proceso de soldadura del acero inoxidable en la empresa ASEMAQ?

Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar las relaciones entre la exposición al humo de soldadura y alteraciones del sistema respiratorio de los trabajadores del proceso de soldadura del acero inoxidable en la empresa.

2.2. Objetivos específicos

2.2.2. Identificar las condiciones de salud de la población trabajadora de la empresa ASEMAQ que realizan el proceso de soldadura, en relación a sintomatología presentada a nivel respiratorio.

2.2.3. Determinar condiciones de trabajo de la población empleada de ASEMAQ del área de soldadura.

Justificación

Teniendo en cuenta que generalmente, los factores propios del ambiente de trabajo como polvos, gases, vapores y humos pueden producir enfermedades profesionales y enfermedades inespecíficas. Y que en este grupo están la mayoría de las enfermedades respiratorias crónicas relacionadas con las ocupaciones. (Ministerio de Salud Y protección Social, 2016), la importancia del trabajo está en el valor agregado que se dará a la empresa ASEMAQ, al identificar dentro de sus procesos internos, las falencias respecto a la gestión del riesgo por exposición a humos de soldadura a los que se ve expuesto el personal de su área día a día. Dicha identificación le permitirá a la empresa enfocar sus planes de acción para mejorar la calidad de vida de sus colaboradores.

Con este trabajo se busca que la empresa ASEMAQ focalice y sea más asertiva frente a las decisiones que tome para contribuir al bienestar de la población trabajadora, lo cual se verá traducido en el ahorro de recursos, aumento de productividad e incremento de alianzas estratégicas que le permitan crecer dentro del sector metalúrgico.

Cómo estudiantes de Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se ampliará el conocimiento frente a las patologías del sistema respiratorio y la incidencia de las mismas en cuanto al desempeño de los colaboradores y su calidad de vida.

Marco de Referencia

4.1 Marco teórico

Para analizar las relaciones entre la exposición al humo de soldadura y las enfermedades del sistema respiratorio vale la pena destacar que dentro del proceso de soldadura en acero inoxidable, la generación de humos viene acompañado de una serie de partículas propias de los elementos del proceso de soldadura. El humo de la soldadura contiene contaminantes que pueden dañar las vías respiratorias, los pulmones y el sistema nervioso e incluso provocar cáncer. Los daños son muy graves. En muchos casos los síntomas pueden tardar meses -incluso años- en manifestarse. La prevención pasa por una correcta ventilación del proceso, combinada con el uso de EPI. En soldadura por arco, un soldador sin protección corre el riesgo de inhalar hasta medio gramo de partículas venenosas durante un turno de trabajo de ocho horas. La intoxicación llegaría a ser de 100 gramos al año, lo que representaría hasta 2,5 kilogramos en 25 años. Los soldadores tienen un 40% más de posibilidades de desarrollar un cáncer de pulmón que cualquier que fuman necesitan mayor protección que los no fumadores (Gaceta de la Protección Laboral , 2015).

Con base en lo anterior es preciso esclarecer algunos conceptos, en primera instancia el abordaje de las enfermedades del sistema respiratorio en los procesos de soldadura de acuerdo a la clasificación dada así como también por la investigación de la universidad de Barcelona respecto a las afecciones respiratorias de los soldadores.

Para el departamento de medicina de la universidad autónoma de Barcelona en el artículo titulado “*las afecciones respiratorias de los soldadores*”, los trabajadores de la soldadura son personas en alto riesgo de padecer enfermedades de tipo respiratorio, dado

que están constantemente expuestos a agentes químicos que generan este tipo de afecciones, sin embargo, hace precisión en que para demostrar relación directa con afecciones como el asma hace falta desarrollar más estudios clínicos que soporten la sospecha.

De ahí que, durante el desarrollo del trabajo, frente a ¿Qué relaciones entre el proceso de soldadura y la enfermedad del sistema respiratorio?, se aborde identificando condiciones de salud de los colaboradores y condiciones de trabajo dentro de la empresa ASEMAQ, considerando que son factores que inciden en que se presenten o no estas patologías.

Para este caso los diversos componentes son las actividades de soldadura, como lo pueden ser cortes con plasma, unión de piezas por medio de material de aporte TIG, entre otras, la dotación de los empleados, como lo son caretas, protección visual como monogafas, gorro tipo faraón, protección auditiva, overol, peto o delantal, botas para soldadura, guantes, tapabocas entre otras, la capacitación frente a cómo deben ejecutar sus labores, las cuales, los días lunes en los primeros 15 minutos de la jornada laboral, se hacen charlas de capacitación sobre diversos temas de seguridad industrial, para este caso, se han dictado charlas y capacitaciones sobre los usos, cuidados y responsabilidades en cuanto a la parte operativa de la soldadura, su nivel educativo, y el nivel socioeconómico comparado con la atención recibida en los servicios de salud, ligándolos con las enfermedades del sistema respiratorio.

4.2 Antecedentes o Estado del arte

En el año 2009 el Instituto Vasco de seguridad y salud laborales realizo un trabajo de investigación denominado “*El soldador y los Humos de Soldadura*”, en donde mediante una investigación de tipo descriptiva ya que inicia evidenciando los componentes del humo de soldadura, diferenciando los componentes procedentes del metal base de las piezas, procedentes del recubrimiento de las piezas, procedentes de los materiales de aporte y contaminantes del aire y sus posibles impurezas.

Ahora bien, en cuanto a las enfermedades respiratorias relacionadas con los humos de soldadura, es importante resaltar los trabajos de investigación frente a la relación entre humos de soldadura y patologías de tipo respiratorio como por ejemplo el cáncer de pulmón “Recientemente Timo Kaupinen y cols han realizado un estudio de revisión de este extremo en 30.137 casos de cáncer de pulmón comunicados al registro de Cáncer de Finlandia desde 1971 a 1995, ajustando por tabaquismo, el estatus socioeconómico, y la exposición al polvo de amianto y sílice. El riesgo relativo de cáncer de pulmón aumentó a medida que la exposición acumulativa a los humos de soldadura y hierro era mayor” (Universidad de Oviedo)

La soldadura genera alto grado de riesgo a la salud de los trabajadores debido a la emisión de humos metálicos, los cuales poseen una variada composición y concentración de metales pesados y no pesados. Otros factores de riesgo son el tiempo de exposición y las condiciones higiénicas de los lugares de trabajo, los cuales pueden influenciar para que estos efectos sean agudos o crónicos. Algunos de estos abarcan desde afecciones locales como dolores, fatigas, fiebre hasta esterilidad y, en casos graves, aumenta el riesgo de

padecer de cáncer. (Puello Silva , Leon Mendez, Gomez Marrugo, Muñoz Monroy , & Blanco Herrera, 2018)

Adicional en el 2013 la revista chilena de enfermedades respiratorias publicó un artículo acerca de las enfermedades respiratorias ocupacionales, partiendo de su condición como especialistas en enfermedades respiratorias, pero a su vez como trabajadores que también pueden presentar algún tipo de enfermedad de este tipo. (Contreras, 2013)

Señala además que en Chile la enfermedad respiratoria más común es la silicosis, sin embargo, hace la precisión con base en estudios internacionales, que es el asma la enfermedad respiratoria de origen laboral más común a nivel mundial. Esto nos da a entender que la metodología empleada para realizar el artículo es de tipo descriptiva, toda vez que se centra en mencionar las características que influyen a desarrollar este tipo de patologías respiratorias.

Como resultado se evidencia que las enfermedades de este tipo van en aumento y por ende las afectaciones a la población que las padece también se incrementan

En conclusión, señala que las enfermedades respiratorias de origen laboral deben ser relevantes y por esto se constituyó un grupo de especialistas dispuestos a abordar la problemática, dicha conformación de este grupo se llevó a cabo en el cuadragésimo sexto congreso de especialistas en enfermedades respiratorias de origen laboral, asociada a la Comisión de Tabaquismo y Contaminación Ambiental. Concluyendo que “Las tareas que como grupo enfrentamos son muchas y nos será difícil establecer a cuál dar prioridad, pero sin duda que entre ellas estará la capacitación, difusión e investigación”. (Contreras, 2013)

4.3 Marco legal

Normatividad	Nombre	Ente regulador	Descripción
Ley 9a de 1979	Medidas sanitarias	Ministerio del trabajo	Es la ley marco de la salud ocupacional en Colombia. Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
Decreto 1072 de 2015	Decreto único del sector trabajo	Ministerio del trabajo	Fuente para tener en cuenta para la gestión laboral de una empresa en Colombia. En su apartado 2.2.4.6 regula el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Con el fin de analizar -riesgos laborales existentes, manejar un ciclo PHVA dentro del proceso para así gestionar una mejora continua preservando y previniendo la salud del trabajador de soldadura.
Resolución 1111 de 2017	Estándares mínimos del SGSST	Ministerio del trabajo	Los estándares mínimos son el conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento, mediante los cuales se establece, registra, verifica y controla el cumplimiento de las condiciones básicas de capacidad tecnológica y científica; de suficiencia patrimonial y financiera; y de capacidad técnico administrativa, indispensables para el funcionamiento, ejercicio y desarrollo de actividades de los empleadores y contratantes en el Sistema General de Riesgos Laborales
Decreto 1477 de 2014	Tabla de enfermedades laborales	Ministerio del trabajo	Es el documento que permite analizar enfermedad profesional contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo que resulte de la actividad laboral, en este caso, en el uso, manipulación, fabricación de elementos y sustancias relacionadas al acero inoxidable.
Resolución 2400 de 1978	Estatuto de higiene y seguridad industrial	Ministerio del trabajo	Disposiciones en materia de elementos de protección personal en los artículos 177, 181, 182, 185, 186, los cuales, serán necesarios y obligatorios para ejercer la labor sin tomar riesgos de quemaduras, atrapamientos, cortes, o algún tipo de daño físico al trabajador.
Decreto 1496 de 2018	Sistema Globalmente armonizado	Ministerio del trabajo	Se utilizará para el manejo de sustancias que tengan riesgo dentro de la empresa, con el fin de gestionar una hoja de seguridad de cada elemento utilizado con el fin de almacenarlo, acopiarlo, y manejarlo de manera ordenada contrarrestando los riesgos químicos que puedan tener cada elemento junto con otros elementos que puedan estar en su entorno.
Resolución 2346 de 2007	Evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.	Ministerio del trabajo	Esta resolución se utilizará de acuerdo a los monitoreos existentes para el control de las patologías de los colaboradores que gestionan la fabricación de maquinaria en base al acero inoxidable.



Datos técnicos

Normatividad	Nombre	Ente regulador	Descripción
GTC 45	Guía para la implementación de peligros y valoración de riesgos	Icontec	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y Salud en el Trabajo. Será utilizada para la realización de la Matriz de Riesgos con el fin de controlar y evaluar los riesgos existentes por la manipulación, fabricación y gestión que realizan los trabajadores en el proceso de manufactura de la elaboración de maquinaria para en acero inoxidable.
NTC 2057	Código para calificar el procedimiento para soldar y habilidad del soldador	Icontec	Se basa en la ANZI Z 49.1, como condiciones de precaución y seguridad, mientras se adopta una norma colombiana correspondiente

Fuente: Creación propia

5. Metodología

5.1 Enfoque y alcance de la investigación

Para el desarrollo de la metodología de investigación se empleó el tipo de investigación cuantitativa correlacional, basada en la observación sistemática ya que previamente se hizo un análisis de los factores que requerían más atención. Con el objetivo de identificar factores como tiempos conductas, elementos físicos del entorno y de la persona, en ese orden mediante instrumentos debidamente estructurados y procedimientos estadísticos se pretendió realizar el análisis entre los elementos descritos del proyecto.

El alcance de la metodología tiene un componente de profundidad descriptivo, toda vez que se revisan variables de tipo demográfico, laboral, y de condiciones de salud, para poder encontrar coincidencias que permitan determinar las relaciones entre la exposición a humos de soldadura y patologías del sistema respiratorio en la empresa ASEMAQ.

5.2 Población y muestra

La muestra de la población que se abordó será a conveniencia y a disponibilidad. Será el personal del área de soldadura de la empresa, teniendo en cuenta que son 15 empleados, los cuales se clasificarán de acuerdo al nivel de exposición a humos de soldadura, siendo estos: siete personas, entendidos como: tres soldadores (hombres, edad promedio 35 años, estrato 3) y cuatro ayudantes de soldadura (hombres, edad promedio 28 años, estrato 3). Los indirectos, son personas que no están asociadas directamente con el trabajo de soldadura, en este caso, dos administrativos (mujeres, edad promedio 25 años, estrato 3), cuatro operativos (3 hombres 1 mujer, edad promedio 28 años, estrato 3). La

antigüedad de los trabajadores es variable, si bien los trabajadores en su mayoría han estado en la compañía en un lapso de 2 a 3 años (en este caso, serían 3 personas directas las que están en el proceso de la soldadura), ha habido casos en los que solo duran 4 a 6 meses, dadas las características del trabajo y nuevas oportunidades de trabajo (Externamente).

5.3 Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron a nivel cuantitativo fueron la entrevista al personal soldador, cuyo objetivo es comprender el contexto que comparten a diario durante la ejecución de sus labores, la entrevista se estructuró en dos partes, la primera es básicamente la información del empleado, y en la segunda parte se pretendió hacer una identificación de las apreciaciones del empleado en sus condiciones de trabajo en la empresa. Las categorías que se tuvieron en cuenta son de tipo personal del empleado como nombre, edad nivel educativo etc., y de tipo perceptivo como por ejemplo conformidad con la salubridad e higiene del lugar de trabajo. En cuanto a condiciones de salud, se analizaron antecedentes de tipo respiratorio, condiciones similares a las patologías posiblemente encontradas en los trabajadores, las cuales, pueden ser un punto de inflexión de la presente investigación. Las variables consideradas se basaron en la literatura consultada.

Paralelamente se realizó la identificación de tiempos y movimientos de cada una de las actividades desarrolladas por cada empleado, con el objetivo de identificar los tiempos de exposición a humos de soldadura, junto con esto se verificaron los elementos de protección personal entregados a cada colaborador, con base en las actas de entrega de dotación y las fichas técnicas de cada elemento entregado, como complemento se tuvo en

cuenta la matriz de capacitaciones de la empresa ASEMAQ, aquellas que se hayan enfocado en el correcto uso de los elementos de protección personal entregados, y en los controles de riesgo por exposición a humos de soldadura. (Ver anexos 4, 5, 7).

5.4 Procedimientos.

Se realizó la presentación del proyecto a la empresa en mención y se solicitó la autorización para su ejecución. Con la aprobación por parte de la empresa se procedió para el análisis cuantitativo inicialmente programando la visita a la empresa con la autorización para la aplicación de la entrevista y la observación de los tiempos de las actividades.

Con la autorización de la gerencia general de la empresa se citó a cada uno de los empleados para que en un lapso de 10 a 15 minutos para que realizará la entrevista, por lo cual, se convoca a una reunión general, en donde se hace partícipe a todos los empleados que están directamente asociados a la operación de soldadura, con consentimiento propio de cada uno con un manejo de datos privado por el departamento de recursos humanos y los encargados del SGSST de la empresa ASEMAQ LTDA.

Terminando con esta labor, se hizo un trabajo de sombra en donde únicamente se observó a los empleados en su lugar de trabajo, su dotación para la labor, y el entorno de su lugar de trabajo, se fueron tomando los tiempos de las actividades que desarrollaron, y se plasmaron en la matriz cargas laborales.

Finalmente se organizó la información obtenida de la encuesta y se clasificó por antigüedad del empleado (de 3 a 2 años) y los que llevan menos de 2 años, por edades,

nivel de escolaridad, y resultados en las preguntas de percepción para seleccionar los resultados más significativos.

Respecto a los elementos de protección personal se analizaron con las capacitaciones frente a su uso, y control de riesgos, ya que es importante no solo entregar dotación de buena calidad, sino asegurar su buen uso por parte de los colaboradores en pro de fomentar el autocuidado y mejorar su calidad de vida.

5.5 Análisis de información

Se analizó la información de las variables cuantitativas de la entrevista a partir de la interpretación del entorno, y relación entre ellas. Teniendo como premisa la exposición al humo de soldadura y la sintomatología presentada por cada colaborador. Se analizaron las variables en este caso cualitativas en donde el resultado fueron variables nominales y ordinales las cuales determinan el tipo de trabajo realizado versus el grado de lesión que pudo haber adquirido la persona encargada de la manipulación de la soldadura. Estos datos serán ingresados a un software (Statgraphics) con el fin de determinar más fácilmente los resultados identificando la población que es afectada por las patologías relacionadas al humo de soldadura.

5.6 Consideraciones éticas

El proyecto nos permitirá generar un valor agregado a la comunidad de soldadores en Colombia con miras a mejorar su calidad de vida, en la medida en que se identifiquen algunos de los diferentes factores multicausales generan patologías a nivel del sistema respiratorio, para tener como eje importante la construcción de solidaridad y fraternidad

entre quienes llevan a cabo este tipo de trabajos en la industria metalúrgica y el papel tan importante que desempeñan para la economía nacional.

El respeto por los soldadores de ASEMAQ es un punto fundamental de esta investigación, y se mantendrá respetando el punto de vista de cada uno, respecto a si desea o no colaborar con la encuesta, así mismo se mantendrá en el anonimato la participación de cada colaborador ya que en algunas ocasiones temen por su estabilidad laboral cuando se realizan este tipo de análisis.

El proyecto será benéfico para los soldadores de ASEMAQ toda vez que las recomendaciones y acciones de mejora que se propongan, se encaminaran a beneficiarlos a todos y cada uno, sin distinción de cargo, o antigüedad en la empresa

6. Cronograma

No.	Actividad	Tiempo (meses)		Producto*
		Desde	Hasta	
1	Contextualización del proyecto			
1.1	Conformar equipo - máximo 3	09/05/2018	13/05/2018	Equipo confirmado
1.2	Formular problema de investigación	13/05/2018	17/05/2018	Documento institucional hasta problema de investigación
1.3	Definir objetivos	18/05/2018	23/05/2018	Documento institucional hasta objetivos
1.4	Elaborar justificación	18/05/2018	23/05/2018	Documento institucional hasta justificación
2	Fundamentación teórica			
2.1	Elaborar marco conceptual	24/05/2018	30/05/2018	Documento institucional hasta marco conceptual
2.2	Elaborar antecedentes	24/05/2018	30/05/2018	Documento institucional hasta antecedentes
3	Diseño metodológico			
3.1	Definir tipo, alcance y muestra	30/05/2018	01/06/2018	Documento institucional hasta tipo, alcance y muestra
3.2	Diseñar instrumentos	30/05/2018	01/06/2018	Documento institucional hasta instrumentos
3.3	Validar instrumentos	30/05/2018	01/06/2018	Documento institucional hasta instrumentos
4	Informe final de anteproyecto			
4.1	Entregar anteproyecto en plantilla institucional	02/06/2018	13/06/2018	Anteproyecto en plantilla institucional
4.2	Entregar anteproyecto en plantilla azul	02/06/2018	13/06/2018	Anteproyecto en plantilla azul
5	Resultados			
5.1	Desarrollar objetivo específico 1	14/06/2018	21/06/2018	Documento institucional hasta objetivo específico 1
5.2	Desarrollar objetivo específico 2	22/06/2018	29/06/2018	Documento institucional hasta objetivo específico 2
5.3	Desarrollar objetivo específico 3	30/06/2018	07/07/2018	Documento institucional hasta objetivo específico 3
6	Conclusiones y recomendaciones			
6.1	Elaborar conclusiones	03/07/2018	17/07/2018	Documento institucional hasta conclusiones
6.2	Elaborar recomendaciones	17/07/2018	31/07/2018	Documento institucional hasta recomendaciones
7	Informe final de proyecto de grado			
7.1	Actualizar bibliografía y anexos	01/08/2018	10/08/2018	Documento institucional hasta bibliografía y anexos
7.2	Elaborar presentación de sustentación	13/08/2018	20/08/2018	Presentación de sustentación

Fuente: Creación propia

7. Presupuestos

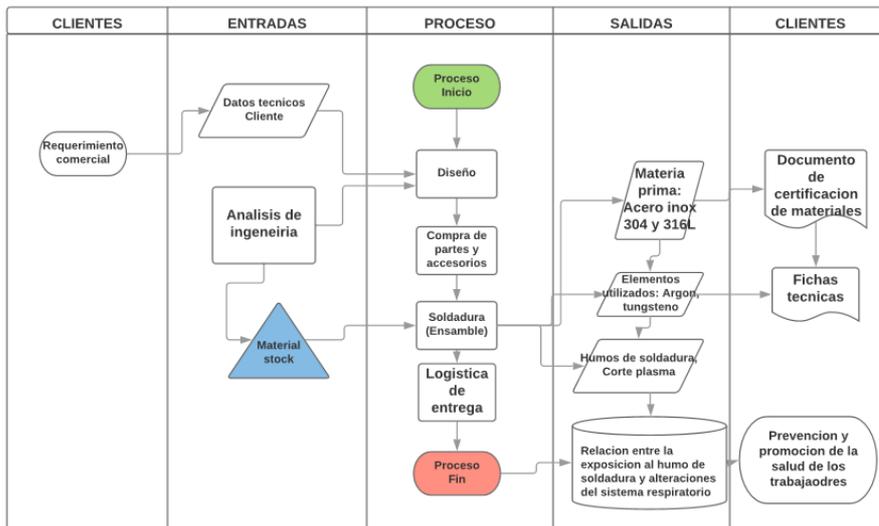
RUBROS	Aportes de la convocatoria (Cofinanciación)	Aportes de contrapartida		TOTAL
	Presupuesto en Pesos	Efectivo presupuesto en	Especie	
1. Personal	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
2. Equipos	\$ 0	\$ 3.200.000	2 Portátiles	\$ 3.200.000
3. Software	\$ 0	\$ 2.160.000	2 Licencias Office	\$ 2.160.000
4. Materiales e insumos	\$ 0	\$ 100.000	Administrativos (Resmas, esferos, etc)	\$ 100.000
5. Viajes nacionales	\$ 0			\$ 0
6. Viajes internacionales*	\$ 0			\$ 0
7. Salidas de campo	\$ 120.000			\$ 120.000
8. Servicios técnicos	\$ 0			\$ 0
9. Capacitación	\$ 0	\$ 120.000	Resultado de la encuesta	\$ 120.000
10. Bibliografía: Libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información.	N/A			\$ 0
11. Producción intelectual: Corrección de estilo, pares evaluadores, traducción, diseño y diagramación, ISBN, impresión u otro formato	N/A			\$ 0
12. Difusión de resultados: Correspondencia para activación de redes, eventos	N/A			\$ 0
13. Propiedad intelectual y patentes	N/A			\$ 0
14. Otros	N/A			\$ 0

Fuente: Creación propia

8. Resultados y discusión.

8.1 Identificación de las condiciones de trabajo de la población empleada de ASEMAQ del área de soldadura

En primera instancia se identifica que en ASEMAQ el proceso productivo se da de la siguiente manera.



Fuente: Creación propia

Lo que sirvió como punto de partida para la organización de los soldadores a la hora de realizar la entrevista, y así mismo permitió la identificación de los principales elementos químicos, que generan el riesgo de padecer patologías en el sistema respiratorio, de lo cual se logró identificar que la materia prima utilizada en el proceso productivo de la soldadura, es el ACERO INOXIDABLE 304 Y 315 que contiene grandes cantidades de

romo y níquel ver (Anexo 1 ficha técnica).Es importante conocer los efectos a la salud de este tipo de materiales, teniendo en cuenta que el acero 304 es una aleación entre cromo y níquel mientras que el 316 es una aleación entre cromo, níquel y molibdeno.

Procesos de soldadura y naturaleza de los humos metálicos			
	Intoxicación aguda	Intoxicación crónica	Valores Límite (2010)
CADMIO	-Absorción respiratoria: "fiebre de los metales, neumonitis química, edema de pulmón" -Absorción digestiva: dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea	-Rinitis: Perforación del tabique nasal, anosmia, bronquitis, enfisema -Pigmentación amarilla dientes. -Nefropatía cádmica: tubulopatía proximal -Cancerígeno de pulmón y de próstata	VLA-ED: 10 µg/m ³ VLB: 5 µg/l, sangre 5 µg/g creatinina, orina
CROMO	-Gastrointestinal: dolor abdominal, vómitos, diarrea, hemorragia intestinal -Insuficiencia renal aguda por necrosis tubular -Insuficiencia hepática -Coagulopatía	-Cutánea: úlceras 5-10 mm, indoloras, dorso de manos y dedos ("nidios de paloma"). Dermatitis de contacto -Respiratoria: Rinitis – Úlcera – Perforación del tabique nasal -Cancerígeno de pulmón y senos nasales y para-nasales	VLA-ED: 50 µg/m ³ VLB: diferencia entre principio y final de jornada: 10 µg/l Final de la semana laboral: 25 µg/l
BERILIO	-Irritación de VAS: Neumonitis química -"Fiebre de los metales"	-Fibrosis pulmonar -Cutánea: Granulomas -Cancerígeno de pulmón	VLA-ED: 0,2 µg/m ³
NIQUEL	-"Fiebre de los metales"	Respiratoria: Rinitis – Perforación del tabique nasal. Sinusitis, anosmia. Cáncer bronco-pulmonar o etmoidal. -Cutánea: Dermatitis de contacto - Cancerígeno de pulmón y senos nasales y paranasales	VLA-ED: 1 mg/m ³

Fuente: (Gaceta de la Protección Laboral , 2015)

Como se evidencia el cromo tienen afectaciones a la salud como el cromo hexavalente o cromo VI representa un peligro para la salud de los humanos, mayoritariamente para las personas que trabajan en las industrias del acero y textil. Entre los efectos que causa a la salud figuran las reacciones alérgicas y las erupciones cutáneas, además de irritación en la nariz y sangrado después de ser respirado. También ocasiona debilitamiento del sistema inmune, daño en los riñones e hígado, problemas respiratorios,

alteración del material genético, malestar de estómago y úlceras, cáncer de pulmón y (Heredia, 2017).

El níquel tiene su procedencia por suelos contaminados e inhalación de vapores de níquel. Los humanos pueden ser expuestos al níquel al respirar el aire, beber agua, ingerir alimentos o fumar cigarrillos. La afectación a la salud en pequeñas cantidades el níquel es esencial, pero cuando es ingerido en muy altas cantidades puede ser peligroso para la salud humana. La exposición a este provoca afecciones en la piel cuando se produce el contacto con agua contaminada y la toma de altas cantidades puede provocar mareos después de la exposición al gas de níquel, embolia de pulmón y fallos respiratorios. También provoca defectos de nacimiento, asma, bronquitis crónica, desórdenes del corazón y reacciones alérgicas como son erupciones cutáneas; mayormente de las joyas. La contaminación con níquel está asociada a diversos tipos de cáncer de pulmón, nariz, laringe y próstata.

El molibdeno evidencia de disfunción hepática con hiperbilirubinemia en trabajadores crónicamente expuestos a una planta soviética de molibdeno y cobre. Además, se han encontrado signos de gota en trabajadores de fábricas y entre los habitantes de zonas de Armenia ricas en molibdeno. Las características principales fueron dolores de la articulación de las rodillas, manos, pies, deformidades en las articulaciones, eritemas, y edema de las zonas de (Lenntech, 2018).

Otro de las sustancias utilizadas en el proceso de fabricación con acero inoxidable es el argón, según la empresa que provee este tipo de gas a ASEMAQ LTDA se cuenta con una ficha técnica (ANEXO 2), el cual los principales riesgos son asociados a:

Fuego: No se quema ni se alimenta con llama. Dificulta cualquier proceso de incendio, pudiendo extinguirlo. En caso de incendio, enfriar el cilindro con abundante agua y luego trasladarlo a un lugar seguro.

Salud: No es tóxico. Causa asfixia al desplazar el oxígeno de la atmósfera a una concentración menor al 18%.

Otro elemento utilizado en la fabricación de maquinaria con acero inoxidable es el electrodo de tungsteno. Este elemento es especialmente para soldar aleaciones de aluminio, magnesio y acero inoxidable. En la soldadura de acero inoxidable con corriente continua se consiguen mejores rendimientos utilizando electrodos de tungsteno con un pequeño contenido de óxido de torio, puesto que aumenta la corriente (emisión termoiónica) así como la duración del electrodo, evita la contaminación en la soldadura y, finalmente, facilita la formación y la estabilidad del arco.



Figura 1: Diagrama de soldadura con arco

Fuente: (Tapia Fernandez, 2009)

A continuación se describe el tipo de electrodo de tungsteno utilizado para la fabricación con acero inoxidable el cual es de color rojo dadas las características del proceso productivo,

este electrodo de color rojo es el que tiene mejores características y un porcentaje de fabricación del 2% de diámetro 2 milímetros.

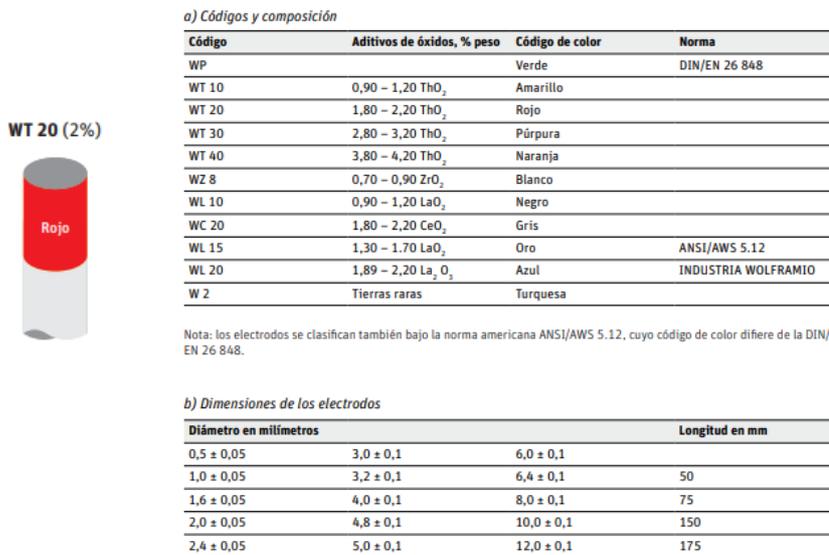


Figura 2: Códigos, composición y dimensiones del electrodo de tungsteno

Fuente: (Tapia Fernandez, 2009)

Aunque comercialmente el tungsteno no representa una afectación a la salud de forma inerte (es decir, si no se le aplica calor, no afectara a la salud del trabajador), cuando el electrodo es utilizado en el proceso puede generar afectaciones por radiación ionizante el cual genera humos de soldadura que pueden afectar a la salud del trabajador y las personas circundantes, así como se refleja en el siguiente cuadro a continuación:



Lugares de trabajo donde se utilizan electrodos de tungsteno toriado y tipo de riesgo de exposición a radiaciones ionizantes.

Almacén: irradiación externa.

Zona de afilado: irradiación externa, contaminación radioactiva.

Zona de soldadura: irradiación externa, contaminación radioactiva.

Almacenaje residuos: irradiación externa, contaminación radioactiva.

Otros lugares de trabajo: contaminación radioactiva.

Figura 3: Vías de exposición a radiación ionizante

Fuente: (Tapia Fernandez, 2009)

Conociendo los efectos de los elementos que componen el humo de soldadura se procedió a aplicar la encuesta a los colaboradores, obteniendo los siguientes resultados:

8.2 Identificación las condiciones de salud de la población trabajadora de la empresa ASEMAQ que realizan el proceso de soldadura, en relación a sintomatología presentada a nivel respiratorio

Para esta identificación de las condiciones de salud de la población trabajadora y de los riesgos asociados a los trabajadores del humo de soldadura se entrevistó a cada colaborador del área de soldadura, cuyos resultados fueron:

Tabla 1. Relación del estado de incapacidad por sintomatología respiratoria versus el tiempo de ausentismo o incapacidad:

¿ A estado Incapacitado a consecuencia de alguno de los sintomas relacionados con patologias del sistema respiratorio?	% Empleados de área de Soldadura	¿Cuántos dias?	% Empleados de área de Soldadura
Si	73%	Entre 1 y 3 Dias	54%
No	27%	más de tres Dias	46%

Comentado [UdW1]: •Esta información debería presentarse en una tabla. Donde se muestre la relación entre incapacidad y sintomatología respiratoria.
•Ordenar la información de acuerdo objetivos específicos y cuestionario.

Gráfico resumen tabla 1, frente a la pregunta 1.



Gráfico resumen tabla 1, frente a la pregunta 2.



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Elevación de calidad al servicio de todos



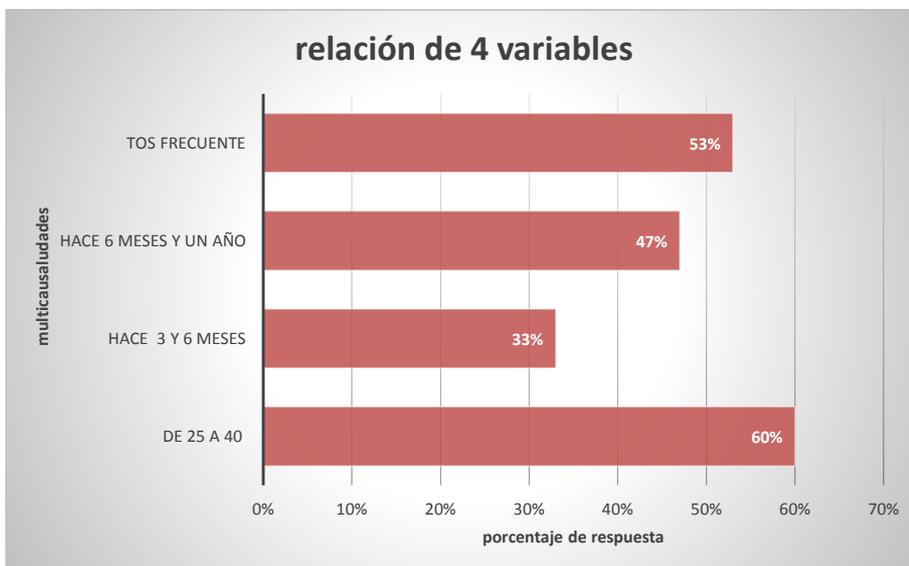
Interpretación de la relación del estado de incapacidad por sintomatología respiratoria versus el tiempo de ausentismo o incapacidad: Se evidenciaron los datos obtenidos a partir de la encuesta, con el fin de analizar si por ejemplo, la población trabajadora a estado incapacitada por patologías respiratorias, lo cual, la respuesta fue afirmativa, y se evidencio una aproximación del tiempo de estas mismas incapacidades, las cuales fueron la mayoría entre 1 y 3 días. Se evidencia una relación entre variables con un 73% de afirmación por incapacidad y un 36% que estuvieron incapacitados de 1 a 3 días. La recopilación de datos se hizo en un software estadístico (Statgráficos), con el fin de que fuera más fácil la interpretación y fuera más ajustada la muestra de los resultados

8.2. Caracterización con base en encuesta aplicada para determinar las condiciones de trabajo de la población que esta asociada al trabajo de soldadura de la empresa ASEMAQ LTDA.

Frente a la entrevista comparando la edad, sintomatologías y presentación de las mismas los resultados fueron:



Pregunta	Opción de Respuesta	% respuesta
Edad	de 25 a 40	60%
¿Cuándo se presentaron estos síntomas?	hace 3 y 6 meses	33%
	hace 6 meses y un año	47%
Indique cuales de las siguientes molestias ha experimentado con frecuencia en los últimos seis (6) meses	Tos frecuente	53%



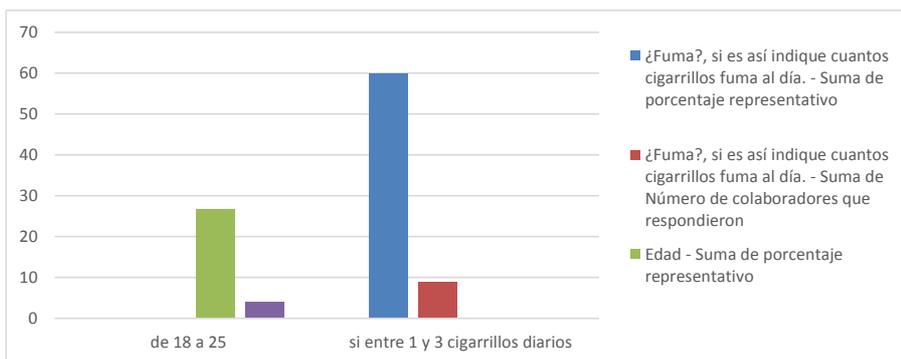
Fuente: Creación propia

De acuerdo con los resultados se evidencia que.

- Que el 60% de los colaboradores están en un rango de edad entre 25 y 40 años
- El signo clínico respiratorio que más se presentó en los últimos 6 meses fue la tos frecuente en un 53%, seguido de ningún síntoma en un 27%

- Y por último que estos síntomas se presentaron entre hace 6 meses y un año, por lo cual se entiende que esto coincide con el tiempo de antigüedad en la empresa de los trabajadores que se encuentran en el área del proceso de soldadura.
- De acuerdo a la sintomatología encontrada la cual es la tos frecuente, se evidencia que hay un porcentaje del 73.33%, es decir, 11 personas que manifiestan haber estado incapacitados a causa de tos.

Grafica de edad vs fumadores constantes



Existe una población que presenta los síntomas, pero, también manifiesta que está asociado a otro tipo de actividad extralaboral, la cual es la de fumar, en este caso, la población fumadora se dio en un 60% de la población entre 18 y 25 años, por lo cual se fuman entre 1 y 3 cigarrillos diarios, lo cual, hasta el momento en este segmento de población existe una tipología de riesgo por agente externo a la labor de la soldadura en acero inoxidable. En este caso, se recomienda generar una política y un programa de

vigilancia epidemiológica enfocado en este aspecto para mitigar este riesgo el cual, puede aumentar las posibilidades de una enfermedad respiratoria.

Con base en lo anterior se realizó el ejercicio de observación de tiempos y movimientos de encontrando lo siguiente:

Tabla 2. Matriz de Tiempos y Movimientos

PROCESO POR DEPENDEN	ETAPA O FASE	TAREA	NIVEL Y DENOMINACIÓN DEL	EXTRAE NIVEL	REQUISITOS DE LA TAREA	CANTIDAD PROMEDIO DE VECES QUE SE REPITE LA	Tmin	Tprom	Tmax	TE (Tiempo Estandar)	TIEMPO TOTAL POR TAREA					
											DIR	ASE	EJE	PRO	TEC	ASI
Preparación de Bordes	1	amolarse superficies retirando cascarillas	ASISTENCIA AL SECRETARÍA	ASI	soldador	800	60,00	90,00	120,00	96,30						160,50
		limpiar bordes de la unión	ASISTENCIA AL SECRETARÍA	ASI	soldador	480	60,00	90,00	120,00	96,30						96,30
Flujo de soldadura	2	calentar el metal	ASISTENCIA AL SECRETARÍA	ASI	soldador	480	60,00	90,00	120,00	96,30						96,30
soldadura	3	Aplicar el soplete	ASISTENCIA AL SECRETARÍA	ASI	soldador	480	60,00	90,00	150,00	101,65						101,65
		unir las piezas	ASISTENCIA AL SECRETARÍA	ASI	soldador	480	60,00	90,00	120,00	96,30						96,30
final	4	aplicación de pos calentamiento	ASISTENCIA AL SECRETARÍA	ASI	soldador	480	60,00	90,00	120,00	96,30						96,30
		limpieza de la pieza	ASISTENCIA AL SECRETARÍA	ASI	soldador	480	60,00	90,00	120,00	96,30						96,30
TOTAL HORAS REQUERIDAS MES POR NIVEL EN LA DEPENDENCIA											0,00	0,00		0,00	0,00	743,65
PERSONAL REQUERIDOS POR NIVEL EN LA DEPENDENCIA											0,00	0,00		0,00	0,00	14,60

Fuente: Creación propia – Matriz de tiempos y movimientos dentro del proceso de soldadura

La actividad que más tarda dentro de todo el proceso de soldadura es la aplicación del soplete, y casualmente es el proceso que más humo genera, por lo tanto, debe ser al que más atención deben prestar las directivas de la empresa.

Adicional se observó lo siguiente:

Durante esta actividad la posición del soldador era de cara a la corriente de humo, lo cual genera que el humo llegue directamente a las vías respiratorias. Es importante tener en cuenta que cuanto más próxima esté la cara del operario del punto de soldadura, mayor será la cantidad de contaminantes inhalada, fundamentalmente por dos motivos:

1.- Los humos se generan en el punto de soldadura y su concentración disminuye a medida que se alejan de él, diluyéndose en el ambiente. A este respecto hay que señalar que, en muchas ocasiones, el operario se acerca en exceso al punto de soldadura para mejorar la visión por razones tan simples y evitables como la utilización de oculares filtrantes con mayor grado de protección que la necesaria, cristales sucios o picados, o la falta de una revisión reciente de la graduación adecuada de sus lentes correctoras.

2.- Algunos gases que se forman en el punto de soldadura, tales como el CO (monóxido de carbono) por descomposición del CO₂ (anhídrido carbónico) del gas de aporte, y el O₃ (ozono) por oxidación del oxígeno del aire, vuelven a reconvertirse en CO₂ y oxígeno a poca distancia del punto de formación, disminuyendo y desapareciendo, respectivamente, su peligrosidad. (Instituto vasco de seguridad y salud laboral , 2009)

3.- Se halla la relación entre los casos de incapacidad de personas con síntomas respiratorios por primera vez después de ingresar a trabajar y el tiempo y la posición de los trabajadores expuestos directamente a la actividad que más tarda durante el proceso, se procedió a revisar la matriz de EPP, haciendo énfasis en los elementos empleados para la protección de las vías respiratorias encontrando lo siguiente:

- ✓ En los elementos entregados al personal de soldadura en el año 2017 y primera dotación entregada en 2018 no son acordes a la labor o al proceso que se

requiere, en este caso específico, para efectos nocivos a la salud de los SOLDADORES, esto, se debe a la inexperiencia de la persona hasta ese entonces encargada, la cual, no tenía un conocimiento claro, no solo del proceso, sino de las repercusiones a la salud que conlleva la entrega de los elementos de protección personal equivocados. Se evidencia también que en ese entonces (2017) no era obligatorio en la empresa ASEMAQ LTDA que sus equipos estuvieran certificados bajo la norma ANSI Z87,1, mientras que en la dotación entregada en agosto de este año (2018) ya se tuvo en cuenta este factor para la compra de la dotación, puesto que se hizo una renovación de personal en esta área, la cual sugiere entregar equipos de protección personal acordes a las normas establecidas para específicamente los SOLDADORES.

- ✓ La careta para soldar entregada en 2017 y primer cuatrimestre de 2018 es de marca Bauker, que se enfoca más que todo en la protección visual del soldador, ya que en la ficha técnica indica que es “Un artículo de seguridad para proteger tu visión y rostro durante trabajos de soldadura. La Máscara de Soldar Fotosensible de Bauker está diseñada con una pantalla de cristal líquido de visión electrónica. La visión se puede oscurecer con solo girar el selector de grados de sombra DIN 9-13. Integra un filtro auto-oscorecedor para protección ante distintas condiciones de soldado. La Máscara de Soldar Fotosensible de Bauker posee una banda flexible y de medida ajustable para un calce firme y cómodo”, en ese orden es evidente que la careta no cubre la parte nasal del soldador aumentando la exposición a los humos de soldadura, sin embargo la idea era complementar la careta con el respirador. (ver imagen 1)



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Elevación de calidad al servicio de todos



Anexo 4: Careta de soldadura marca BauKer

- ✓ El respirador entregado en 2017 y primer cuatrimestre de 2018 es básicamente una mascarilla Respirador Filtro Sencillo Karson, sin certificado adquirida en home center en cuya ficha técnica no especifica de qué tipo de partículas protege al soldador. (ver imagen 2)



Anexo 5: Respirador de filtro sencillo marca Karson

- ✓ En cuando a la inducción al uso de EPP la empresa infortunadamente no dejo ningún registro por acta, solo por fotografías en las cuales se evidencia que se indicó tanto a los soldadores como al personal administrativo y comercial sobre cómo, cuándo y por

qué debían usar los elementos de protección personal, sin embargo evidentemente la calidad no es la indicada para proteger de humos de soldaduras, causando perjuicios para la salud del empleado.



Anexo 6: Reunión de sensibilización sobre riesgos y peligros con soldadura en acero inoxidable



Reunión de sensibilización sobre riesgos y peligros con soldadura en acero inoxidable

- ✓ En contraste se evidencia la urgencia de preservar la salud de los trabajadores, por lo cual, se hace la gestión de compra de elementos de protección personal de acuerdo a las normas establecidas internacionalmente (ANZI, ISO, ICONTEC, etc).

Enfocándonos específicamente en las caretas, porque para efecto de esta investigación el tema relacionado apunta a la exposición de los soldadores al humo de la soldadura en acero inoxidable y sus consecuencias para el sistema respiratorio, por ende se énfatizo en las EPP's asociadas a este problema. Como se decía anteriormente, se gestiona en agosto del presente año (2018), la adquisición escalonada de caretas tipo FULL FACE como se muestra en la Anexo 7.

División Salud Ocupacional
Pieza Facial de Cara Completa
Línea 6000
Referencia 6700, 6800, 6900
09/27/2012



Anexo 7: Mascara FULL FACE marca 3M

La referencia que se escogió en ASEMAQ LTDA, fue la careta 6800, la cual es una pieza facial cara completa con visor, de doble cartucho, ofrece la posibilidad de ser utilizada con filtros y cartuchos reemplazables para protección contra ciertos gases, vapores y material particulado como polvo, neblina y humos. Los cartuchos que se utilizan y se están adquiriendo son los 2091 y 2097 los cuales, muestran seguridad y confianza para trabajos con

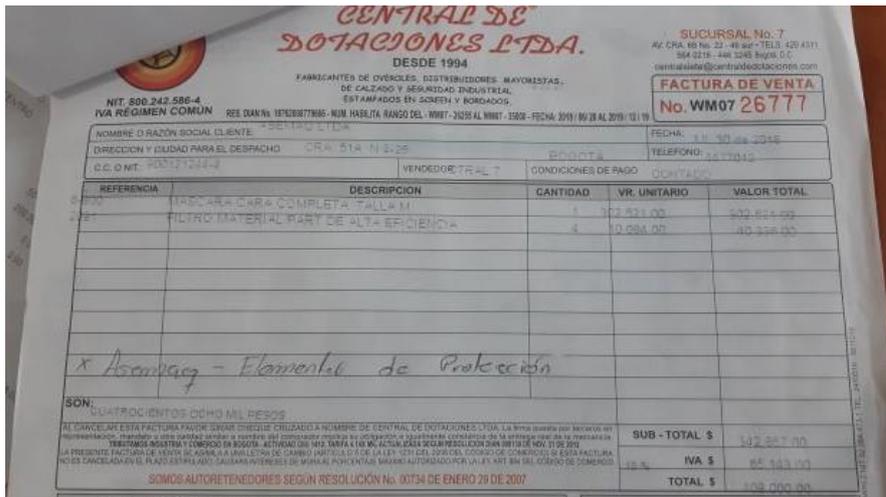
vapores y procesos de soldadura, como se evidencia en el cuadro de la ficha técnica de dicha careta y filtros. Anexo 7.

Tabla # 3. Tipos de Filtros Utilizados para EPPS por ASEMAQ

PIEZA FACIAL	RETENEDORES	PRE-FILTRO	CARTUCHO LINEA 6000	PIEZA FACIAL	FILTROS LINEA 2000
6700 (S) 6800 (M) 6900 (L)	501	5N11	6001 contra vapores orgánicos	6700 (S)	2071 contra polvo y neblinas
			6002 Cl ₂ , HCl, SO ₂ , dióxido de cloro y para evacuación en escapes de Sulfuro de Hidrógeno		2076 contra polvo y ácido fluorhídrico a nivel molestos
	502		6003 Vapores Orgánicos, SO ₂ , HCL, Fluoruro de Hidrógeno	6800 (M)	2078 contra polvo/neblina y niveles molestos vapores orgánicos y gases ácidos
			6004 Amoníaco Metilamina		6900 (L)
			6005 formaldehído	2097 filtro alta eficiencia contra partículas altamente tóxicas y niveles molestos de vapores orgánicos	
				6006 Multipropósito vapores orgánicos, gases ácidos, formaldehído y amoníaco	2096 filtro alta eficiencia contra partículas altamente tóxicas y niveles molestos de gases ácidos
		6009 cartucho cloro mercurio	7093 alta eficiencia contra material particulado		

Fuente: 3M – Tabla de tipología de filtros para careta full face acordes a los trabajadores que trabajan en el proceso de soldadura

- ✓ El recambio de dichos filtros según su ficha técnica no manifiesta un tiempo estipulado para cambiar dichos filtros, mas sin embargo, a partir de agosto del 2018, se contaran 6 meses, es decir, en febrero, se haría revisión de estos elementos y de los filtros, los cuales, se definirá una temporalidad de recambio, bien sea, de 6 meses o de un año, dependerá del análisis posterior que se haga.
- ✓ La compra y adquisición es de forma escalonada (es decir, primero se compran las primeras 10 caretas, repartidas entre ayudantes y soldadores, y posteriormente se hace la adquisición de las otras 5 caretas), ya que su costo es elevado como se evidencia en solo una careta en el recibo de la empresa CENTRAL DE DOTACIONES LTDA



Anexo 8: Recibo comprobante de adquisición de mascara FULL FACE con filtros 2091 de la tabla #3

- ✓ Otra gran diferencia que se pudo evidenciar es el costo de EPPS entregados en 2017 y primer cuatrimestre de 2018 pasando de comprar una careta de \$32.990 con un filtro complementario de \$14.500 sin certificado a una careta certificada bajo norma con un



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al servicio de todos

precio de \$408.000 cada una. Constituyendo así el factor dinero como una limitante para que la empresa no hubiese podido adquirir productos de mayor calidad, teniendo en cuenta que son 15 personas, y las caretas tipo 'full face' que tienen certificados, tienen un costo elevado. Es ahí donde vale la pena mirar el compromiso de la alta gerencia con este tipo de inversiones en pro del bienestar de sus empleados, ya que finalmente son ellos quienes deben fomentar el autocuidado, por ende, se revisó la matriz de capacitaciones es determinan los presupuestos de cada área

9. Conclusiones

Respecto a las condiciones de trabajo de la población empleada de ASEMAQ del área de soldadura, se evidencian los componentes de los humos de soldadura en donde se resaltan los elementos como el Cromo y el Níquel, que afectan directamente las vías respiratorias. En el caso del cromo genera patologías como Rinitis, perforación del tabique nasal, cáncer de pulmón y senos paranasales. En el caso del Níquel además de las patologías anteriormente mencionadas genera también sinusitis, anosmia y cáncer broncopulmonar. Lo que llama la atención ya que los empleados están expuestos de 2 a 4 horas diarias a estos humos, de acuerdo a los resultados de la matriz de tiempos y movimientos, teniendo en cuenta que la actividad en la que más tardan y a la que más expuestos están los colaboradores es en la soldadura como tal, lo que genera que el incremento en cuanto a la exposición de las vías respiratorias a los humos propios derivados del proceso.

Es importante tener en cuenta que existe un agravante y es que no fue sino hasta hace poco que la empresa compro los elementos de protección adecuados para posibles complicaciones en la salud de la población trabajadora, dado que las consecuencias de las inhalaciones anteriores son irreversibles para la calidad de vida de los colaboradores que llevan más tiempo.

En cuanto a las condiciones de salud de la población trabajadora de la empresa ASEMAQ que realizan el proceso de soldadura, en relación a sintomatología presentada a nivel respiratorio, se identificó que la tos frecuente es el síntoma que más se presentó a nivel de sistema respiratorio y por el cual más del 60% de los empleados del área ha estado incapacitado. Sin embargo hay un factor extra laboral que incide en que los colaboradores

no muestren mejoría y al contrario se compliquen sus síntomas y es que más del 50% fuma alrededor de 3 cigarrillos diarios, lo que afecta directamente su sistema respiratorio, y puede deberse a razones de tipos psicológico como por ejemplo por influencia de personas cercanas, por desafiar algunos códigos de conducta, como tranquilizante y para la ansiedad. (scientific psychic, 2018)

Por otro lado, como factor intralaboral de incidencia de ese tipo de patologías del sistema respiratorio es la posición en la cual se realiza la actividad de soldadura ya que al ubicar la cara directamente sobre el procedimiento, se abre la posibilidad de aspirar más humo, sin contar con las complicaciones a nivel biomecánico que pueden desencadenar otro tipo de patologías osteomusculares.

10. Recomendaciones

Es importante reconocer que la investigación de las relaciones existentes entre los humos de soldadura y las patologías del sistema respiratorio en nuestro país es un problema que tienen la mayoría de MYPIMES, por la falta de conocimiento por parte de los gerentes de estas industrias, se recomienda a ASEMAQ aprovechar esta investigación, y contratar a profesionales en seguridad y salud en el trabajo para que con su conocimiento aporten a la prevención de patologías en la población soldadora.

Este trabajo de investigación se hizo con el fin de proporcionar información para futuras investigaciones a estudiantes de la especialización en gerencia en riesgos laborales, que quieran realizar estudios en este campo, si se dieran las condiciones a nivel de tiempo y de recursos podrían ampliar más aspectos a analizar, como por ejemplo otro tipo de patologías derivadas del proceso de soldadura en acero inoxidable, las cuales pueden ser de origen cutáneo, visual y osteomuscular, y así mismo lograr identificar más relaciones entre las actividades de soldadura con las patologías del sistema respiratorio.

Es necesario que el sector de la industria metalúrgica tome conciencia en la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, para mejorar las condiciones de salud de los empleados, cumplir con los requerimientos legales y fomentar la cultura del autocuidado en aras de la consecución de objetivos a nivel organizacional y personal de cada empleado

Se recomienda que la empresa ASEMAQ, focalice sus esfuerzos en la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica que contemple el paso a paso frente a la tos

frecuente que presentan los empleados, así mismo que tenga en cuenta patologías de tipo osteomuscular.

Se recomienda la aplicación de la batería de riesgo psicosocial, ya que al tener un porcentaje importante de población fumadora, es posible que existan factores psicológicos que inciden en este tipo de conductas que afectan el sistema respiratorio y la salud de los trabajadores, lo cual se puede originar por distintas razones como por ejemplo: para reducir la sensación de ansiedad o nerviosismo, al sentirse inquieto, para resolver un problema difícil, entre otras. (scientific psychic, 2018)

Por último, se recomienda a ASEMAQ continuar entregando los elementos de protección personal adecuados a cada empleado, y ver esto como una inversión y no como un gasto, ya que infortunadamente algunos gerentes lo ven así, y de ahí la razón para escatimar en este tipo de compras.

11. Anexos

11.1 Anexo 1: Ficha técnica del acero inoxidable 304 y 316L

FICHA TÉCNICA DEL ACERO INOXIDABLE

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACERO INOXIDABLE			SERIE 300	
			Acero al Cromo - Níquel	Acero al Cromo - Níquel - Molibdeno
DESIGNACIÓN	TIPO AISI		304	316
	COMPOSICIÓN QUÍMICA		C ≤ 0.08%* Si ≤ 1.00% Mn ≤ 2.00% Cr 18% - 20%* Ni 8% - 10,5%*	C ≤ 0.08%* Si ≤ 1.00% Mn ≤ 2.00% Cr 16% - 18%* Ni 10% - 14%* Mo 2% - 2.5%*
PROPIEDADES FÍSICAS	PESO ESPECÍFICO A 20C (DENSIDAD) (g/cm ³)		7.9	7.95 - 7.98
	MÓDULO DE ELASTICIDAD (N/mm ²)		193,000	193,000
	ESTRUCTURA		AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO
	CALOR ESPECÍFICO A 20C (J/Kg K)		500	500
	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA A 20C/100C (W/m K)		15 / 16	15 / 16
	COEFICIENTE DE DILATACIÓN A 100C (x 10 ⁶ C ⁻¹)		16.0 - 17.30	16.02 - 16.5
	INTERVALO DE FUSIÓN (C)		1398/1454	1371/1398
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	PERMEABILIDAD ELÉCTRICA EN ESTADO SOLUBLE RECOCIDO		AMAGNÉTICO 1.008	AMAGNÉTICO 1.008
	CAPACIDAD DE RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20C (μΩm)		0.72 - 0.73	0.73 - 0.74
PROPIEDADES MECÁNICAS A 20C	DUREZA BRINELL RECOCIDO HRB/CON DEFORMACIÓN EN FRÍO		130150 / 180330	130185 / -
	DUREZA ROCKWELL RECOCIDO HRB/CON DEFORMACIÓN EN FRÍO		7088 / 1035	7085 / -
	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN RECOCIDO / DEFORMACIÓN EN FRÍO Rm (N/mm ²)		520 - 720 / 540 - 750	540690 / -
	ELASTICIDAD RECOCIDO / CON DEFORMACIÓN EN FRÍO Rp (N/mm ²)		210 / 230	205410 / -
	ELONGACIÓN (A ₅) MIN (%)		≥ 45	
	RESILIENCIA KCUL / KVL (J/cm ²)		160 / 180	160 / 180
PROPIEDADES MECÁNICAS EN CALIENTE	ELASTICIDAD	RP(0.2) A 300C/400C/500C (N/mm ²)	125 / 97 / 93	140 / 125 / 105
		RP(1) A 300C/400C/500C (N/mm ²)	147 / 127 / 107	166 / 147 / 127
	LÍMITE DE FLUENCIA A 500C/600C/700C/800C σ ₁ /10 ⁵ /t (N/mm ²)		68 / 42 / 14.5 / 4.9	82 / 62 / 20 / 6.5
TRATAMIENT. TÉRMICOS	RECOCIDO COMPLETO RECOCIDO INDUSTRIAL (OC)		ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120
	TEMPLADO		NO ES POSIBLE	NO ES POSIBLE
	INTERVALO DE FORJA INICIAL / FINAL (C)		1200 / 925	1200 / 925



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Elevación de calidad al servicio de todos

	FORMACIÓN DE CASCARILLA, SERVICIO CONTINUO / SERVICIO INTERMITENTE	925 / 840	925 / 840
OTRAS PROPIEDADES	SOLDABILIDAD	MUY BUENA	MUY BUENA
	MAQUINABILIDAD COMPARADO CON UN ACERO BESSEMER PARA a. B1112	45%	45%
	EMBUTICIÓN	MUY BUENA	BUENA
* Son aceptables tolerancias de un 1%			

Fuente: (steel, 2016)

PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304

APLICACIONES

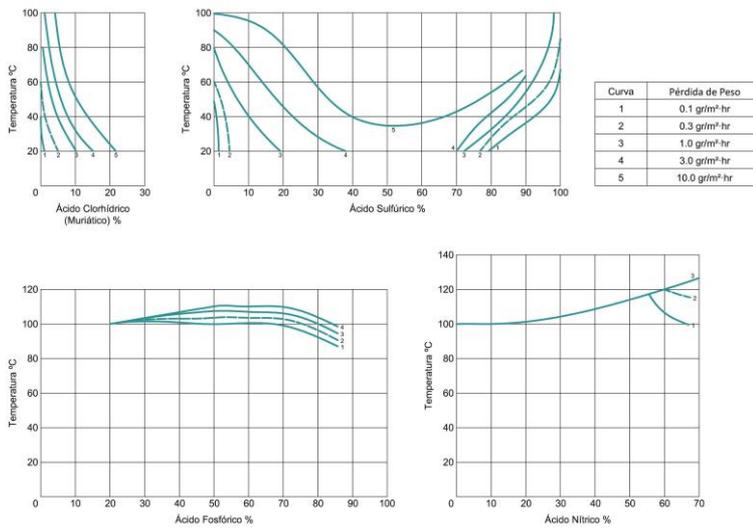
Debido a su buena resistencia a la corrosión, conformado en frío y soldabilidad, este acero es usado extensivamente para arquitectura, industria automotriz y para la fabricación de utensilios domésticos. Además es utilizado en la construcción de estructuras y/o contenedores para las industrias procesadoras de alimentación y para la industria química de producción del nitrógeno.

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO AISI 304

Acero inoxidable austenítico, aleado con cromo, níquel y bajo contenido de carbono que presenta una buena resistencia a la corrosión. No requiere un tratamiento posterior al proceso de soldadura; tiene propiedades para embutido profundo, no es templable ni magnético. Puede ser fácilmente trabajado en frío (por ejemplo doblado, cilindrado, embutido profundo, etc.) Sin embargo, el alto grado de endurecimiento que alcanza por trabajo en frío, comparado con aceros de baja aleación, hacen requerir de mayores esfuerzos para su proceso de conformado.

Resistencia a la corrosión

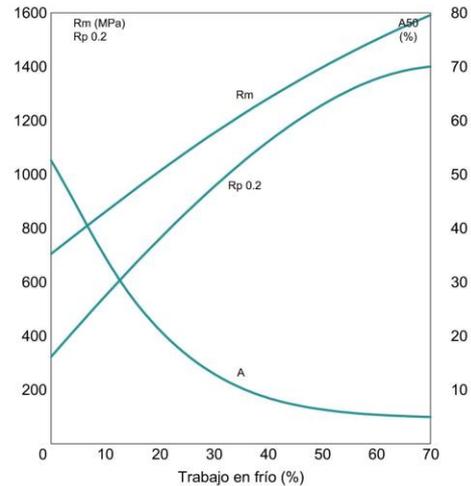
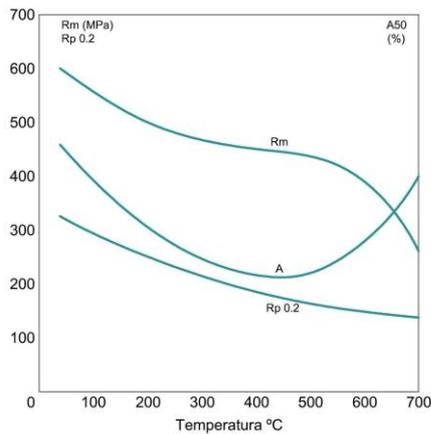
En los diagramas se observan las pérdidas de peso, determinadas experimentalmente para diferentes probetas atacadas con concentraciones variables para distintos ácidos en función de la temperatura. Las curvas representan la pérdida de peso de 0.1, 0.3, 1.0, 3.0 y 10.0 gr/m²·hr. Generalmente, una pérdida de peso de 0.3 gr/m²·hr (línea segmentada) se considera en el límite tolerable de un acero inoxidable.



Efecto de la temperatura en las propiedades mecánicas



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Universidad de la Libertad al Servicio de Todos



PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE AISI 316

APLICACIONES

Acero resistente a la corrosión intercrystalina hasta 300°C bajo condiciones de operación continua. Con la adición de molibdeno se le confiere una alta resistencia a ácidos no oxidables y corrosión por picado. El acero AISI 316 es utilizado en piezas y elementos de la industria de la celulosa, textiles, seda artificial, equipos para el desarrollo de fotografía, ejes de hélices, acoples. Usualmente utilizado en industria química y farmacéutica. Ideal para ser usado en piezas y elementos expuestos a la corrosión localizada originada por el ácido sulfuroso, baños de pinturas con ácido sulfúrico, baños clorados, etc.

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO AISI 316

El acero AISI 316 corresponde a un acero inoxidable aleado con molibdeno. Esta adición le confiere mejores propiedades anticorrosivas que los de la familia 304, debido principalmente a que se disminuye de forma importante la susceptibilidad a la corrosión por picado, dado que la capa pasiva formada es mucho más resistente.

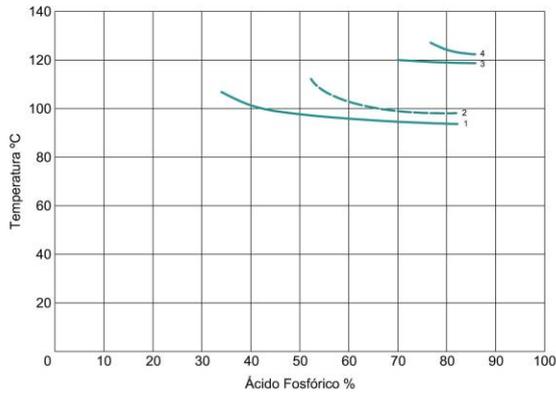
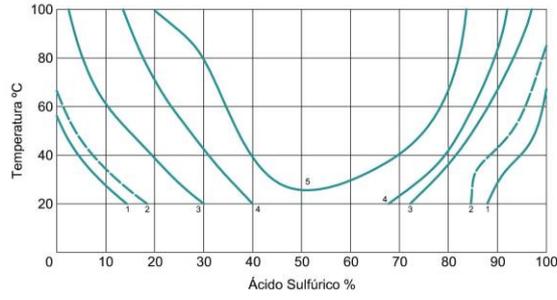
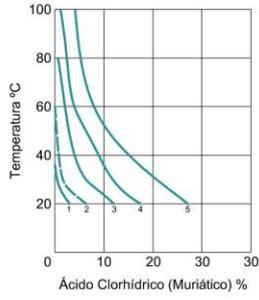
Presenta una muy buena resistencia a la oxidación en condiciones intermitentes a temperaturas no superiores a 870 °C y en continuo a 930 °C. No se recomienda el uso de este acero en temperaturas que oscilen en el rango 420/860 °C, pero en valores por debajo y por encima de estos, su comportamiento es bueno, esto principalmente debido a la posibilidad de precipitaciones de carburos de cromo en los bordes de grano, lo que lo vuelve sensible y por ende su resistencia a la corrosión se ve drásticamente comprometida. Este acero no puede ser endurecido mediante templado. Presenta buenas condiciones de soldabilidad y se recomienda que en las secciones soldadas se realice recocido posterior con el objetivo de obtener la más alta resistencia a la corrosión.

Resistencia a la corrosión

En los diagramas se observan las pérdidas de peso, determinadas experimentalmente para diferentes probetas atacadas con concentraciones variables para distintos ácidos en función de la temperatura. Las curvas representan la pérdida de peso de 0.1, 0.3, 1.0, 3.0 y 10.0 gr/m²·hr. Generalmente, una pérdida de peso de 0.3 gr/m²·hr (línea segmentada) se considera en el límite tolerable de un acero inoxidable.



UNIMINUTO
 Corporación Universitaria Minuto de Dios
 Universidad de la Libertad y del Amor de Dios

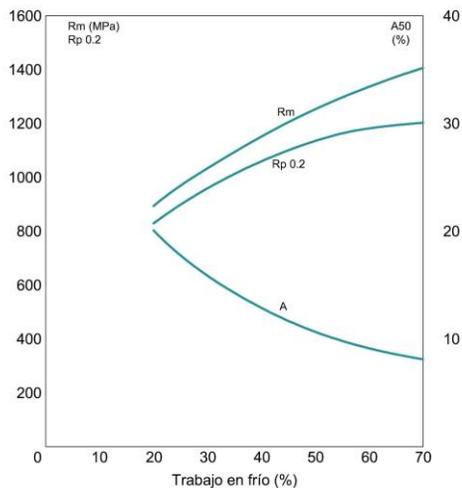
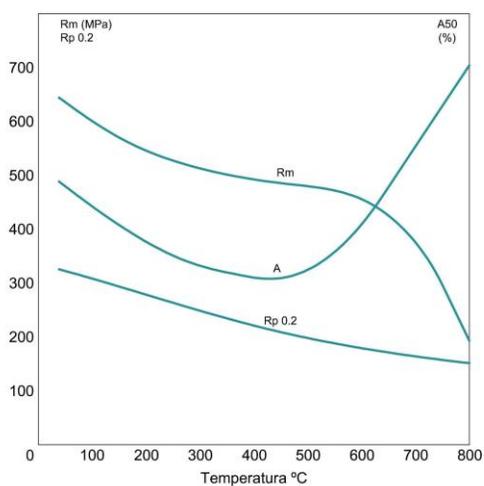


Curva	Pérdida de Peso
1	0.1 gr/m ² -hr
2	0.3 gr/m ² -hr
3	1.0 gr/m ² -hr
4	3.0 gr/m ² -hr
5	10.0 gr/m ² -hr



UNIMINUTO
 Corporación Universitaria Minuto de Dios
 Educación de calidad al servicio de todos

Efecto del trabajo en frío en las propiedades mecánicas



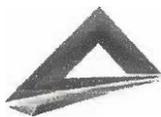
RECOMENDACIONES PARA TRABAJAR ACERO AISI 304 Y 316

TRATAMIENTO TÉRMICO

Trabajo en caliente (°C)	Enfriamiento	Tratamiento térmico (°C)	Enfriamiento	Estructura
1150 – 850	Aire	1000 – 1100	Agua, aire forzado	Austenítica con un contenido menor de ferrita

Fuente: (steel, 2016)

11.2 Anexo: Ficha técnica del Argon – Argox Ingeniería



ARGOX Ingeniería

Nit: 901.054.613-5

ARGOX

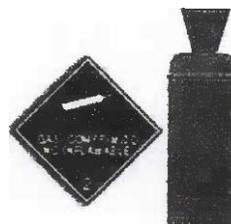


UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educar con calidad al alumno de hoy

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Vigente desde 21-06/13
	Código: NA.
	P*as*- 2

Características Generales:

El Argón es un gas monoatómico, incoloro, inodoro, insípido y no tóxico. El Argón es llamado "gas noble" Es un gas inerte, esto es, no puede combinarse químicamente con otros elementos. Esta propiedad ha dado al Argón un amplio uso como gas de protección contra la acción oxidante del aire y como gas especial para procesos industriales en los campos de la metalúrgica y soldadura. El Argón es aproximadamente 1,4 veces más pesado que el aire.



Riesgos del Gas

Fuego: No se quema ni alimenta la llama, Dificulta cualquier proceso de incendio, pudiendo extinguirlo. En caso de incendio, enfría el cilindro con abundante agua y luego trasládalo a un lugar seguro.

Salud: No es tóxico. Causa asfixia al **desplazar** el oxígeno de la atmósfera a una concentración mayor al 18%

Recuerde: los cilindros son envases a presión bastante resistentes, por eso son pesados. Centro de los cilindros existe alta presión, lo cual es un sitio riesgo. Lo importante es recordar siempre que todos los gases deben ser manejados con la mayor seguridad y la mejor protección contra daños, además es necesario tener el mayor conocimiento de los procedimientos correctos sobre el manejo de los gases.

Usos Industriales

- Soldadura de Aluminio y Titanio por proceso MIG y TIG.
- Soldadura y Corte por arco de Plasma.
- Soldadura y Corte en ambiente inerte,
- Soldadura eléctrica con protección gaseosa.
- Fabricación de lámparas incandescentes y fluorescentes.
- Desgasificador de Aceros en hornos siderúrgicos.
- Actúa como protector para evitar efectos oxidantes de la atmósfera y las pérdidas de cromo.



ARGOX INGENIERIA

Nit: 901 054.613-5



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

ARGOX

INGENIERIA S.A.S

Manejo Seguro de los Cilindros:

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Vigente desde
	Código: N.A.
	Edición:002
	Páginas:2 k 2

- Almacene los cilindros en un lugar ventilado.
- No almacene juntos los cilindros llenos y los vacíos.
- Use guantes de seguridad en el manejo de los cilindros - No use adaptadores ni llaves para operar la válvula.
- Evite caídas y golpes de los cilindros.
- No provoque aumento de presión de cilindro por medio de calor o llama.
- No use los cilindros como rueda para transportar cargas.
- No use nipples para conectar el regulador.
- Los cilindros deben ser probados cada 5 años.

Controles técnicos apropiados:

Factores de oxígeno deben controlarse cuando gases asfixiantes pueden ser emitidos

Protección para el ojo/cara : usar gafas de seguridad con protecciones laterales.

- Protección de manos : usar guantes de trabajo al manejar envases de gases. Usar guantes que protegen contra incendios mecánicos.

Usar zapatos de punta de acero mientras se manejan los envases

Protección de las vías respiratorias : usar máscara. Vía de aire a presión tienen que usarse en atmósferas con oxígeno insuficiente.

Información Relativa al Transporte

- Evitar el transporte donde el espacio de carga no sea separado del compartimiento del conductor.
- Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia



UNIMINUTO
 Corporación Universitaria Minuto de Dios
 Educación de calidad al alcance de todos

- Antes de transportar las botellas : Asegurar una ventilación adecuada. - Asegúrese de que los recipientes están bien fijados.
- Asegurarse que las válvulas de las están cerradas y no fugan.
- Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado. - Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, exista). esté adecuadamente apretada.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

PLANTA	PI-2 TOCANCIPA		
Certificado	01-0026-18		
Lote Nº	LAR0125041819101255		
Fecha de llenado	25/04/18		
DATOS DEL CLIENTE O SUCURSAL DE DESTINO			
Nombre			
Dirección			
DATOS DE LA CARGA			
CARROTANQUE (NOMBRE)	TAURO	TK	704
TERMO	N/A		
SELLOS DE SEGURIDAD	24325-24328		
PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS ANALÍTICOS	PRINCIPIO ANALÍTICO
Contenido Argón (% v/v)	> 99,998 %	CUMPLE	Indirecto
Humedad (H2O)	< 2 ppm	0,433 ppm	Celda electrolytica / Higrométrico
Dióxido de carbono (CO2)	< 1 ppm	NA	Infrarrojo
THC	< 1 ppm	1 ppm	Ionización de llama
Nitrógeno (N2)	< 5 ppm	2,3 ppm	Emisión Espectrofotométrica
Oxígeno (O2)	< 3 ppm	1,05 ppm	Celda electroquímica
ANALIZADO POR:	NOMBRE	EDUARDO GUTIERREZ <i>E. Gutierrez</i>	
	CARGO	OPERADOR LIQUIDOS	



Fuente: (Ingeniería, 2018)

11.3 Anexo 3: Formato de entrevista

Objetivo: El objetivo principal de la presente encuesta es analizar que tipo de agentes patógenos deben ser tenidos en cuenta para contrarrestar los riesgos haciendo prevención y promoción de la



medicina preventiva acorde al sistema de seguridad y salud en el trabajo. Aquí solo se trataran los riesgos que se refieren a los efectos de la salud derivados de la inhalación de los humos y vapores expedidos por la soldadura tipo TIG.

Alcance: La presente encuesta esta dirigida a todo el personal de la empresa ASEMAQ LTDA, y en especifico a los trabajadores que manipulan diariamente el tipo de soldadura TIG, para aplicarla en la organización y poder analizar los resultados y asi generar medidas correctivas para el proceso de soldadura de la compañía

Número	Pregunta	Respuesta
1	Edad	de 18 a 25
		de 25 a 40
		de 40 a 60
2	Estado Civil	Casado
		soltero
3	Hijos	Si
		No
4	Nivel de escolaridad	Primaria
		Bachillerato
		Técnico
		Tecnologo
		profesional
5	Indique cuales de las siguientes molestias ha experimentado con frecuencia en los últimos seis (6) meses	Tos frecuente
		Dificultad respiratoria
		Irritación respiratoria
		Bronquitis
		Asma
		Neumonía
		Enfisema
		Neumoconiosis
Antecedentes personales		



		ninguno	
6	¿Cuándo se presentaron estos síntomas?	hace 3 y 6 meses	
		hace 6 meses y un año	
		hace más de un año	
7	¿Cómo aparecieron los síntomas?	dificultad respiratoria constante	
		a raíz de una enfermedad viral (gripe)	
		tos constante	
		Otros	
8	¿A estado incapacitado a consecuencia de alguno de estos síntomas?	Si	
		no	
9	¿Cuánto tiempo ha estado incapacitado por patologías respiratorias?	entre 1 y 3 días	
		entre 5 y 10 días	
		entre 11 y 20 días	
		más de 20 días	
10	Se encuentra en tratamiento de alguna patología del sistema respiratorio?	Si	
		no	
11	Antes de trabajar en soldadura ¿Tenía síntomas del sistema respiratorio?	Si	
		No	
12	¿Tiene antecedentes familiares de patologías que afecten el sistema respiratorio?	Si	
		No	
13	¿Fuma?, si es así indique cuantos cigarrillos fuma al día.	si entre 1 y 3 cigarrillos diarios	
		entre 4 y 6 cigarrillos diarios	
		si, más de 6 cigarrillos diarios	
		no	
14	¿Está conforme con la limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo?	Si	
		No	
15	¿Desarrolla su actividad laboral en espacios abiertos o cerrados?	Abiertos	
		Cerrados	
16	¿Siente que le falta el aire al realizar tareas sencillas?	Si	
		No	
17		Si	



	¿Las herramientas y equipos que utiliza consideran que son los adecuados para el desarrollo de su trabajo?	no
18	¿Utiliza elementos de protección personal?	si. Careta, gafas de seguridad, mascarilla respiratoria o respirador con filtro, tapabocas, botas, overol.
		si sin la mascarilla
		no
19	¿Considera que necesita capacitación en cuanto a las actividades de promoción y protección de su salud respiratoria?	Si
		no

12. Referencias

- ASEMAQ LTDA. (2006). *ASEMAQ.COM*. Obtenido de <http://www.asemaq.com/empresa/quienes-somos>
- Contreras, D. G. (2013). Enfermedades respiratorias ocupacionales. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 1.
- D., R. H. (2017). Intoxicacion ocupacional por metales pesados. *Medisan*, 21 (12).
- D., R. H. (2017). *Intoxicacion ocupacional por metales pesados*. Santiago de Cuba: Medisan.
- DAFP. (2015). *MATRIZ CARGAS LABORALES*. BOGOTA, Colombia.
- DANE. (2017). *www.lifeder.com*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/sectores-economicos-colombia/>
- Gaceta de la Protección Laboral . (23 de junio de 2015). *aepsal.com*. Obtenido de <https://www.aepsal.com/soldadura-y-humos-metalicos/>
- Henao, R. G. (18 de octubre de 2011). La industria en Colombia Durante el siglo XX. 35.
- Heredia, D. R. (2017). Intoxicacion con metales pesados. *Medisan*, 21(12).
- Icontec. (1982). *HIGIENE Y SEGURIDAD. EQUIPOS DE PROTECCION RESPIRATORIA. REQUISITOS GENERALES*. Bogotá, Colombia.
- Icontec. (3 de AGOSTO de 1995). *NTC 9704*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC3704.pdf>

Icontec. (27 de noviembre de 1996). Norma Técnica Colombiana 4066. *SEGURIDAD EN LA SOLDADURA Y CORTE*. Bogota, Colombia.

Icontec. (15 de Diciembre de 2010). GTC 45. *Guía Técnica Colombiana para la identificación de peligros y valoración de Riesgos y Salud Ocupacional*. Bogotá, Colombia.

Ingeniería, A. (01 de 04 de 2018). Ertificado del Argon. (D. Torres, Entrevistador)

Instituto vasco de seguridad y salud laboral . (Mayo de 2009). *www.osalan*. Obtenido de http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/higiene_200920/es_200920/adjuntos/EI%20%20Soldador.pdf

Lenntech. (03 de 04 de 2018). *Lenntech*. Obtenido de lenntech:

www.lenntech.es/periodica/elementos/mo.htm

Ministerio de Salud Y proteccion Social. (Agosto de 2016). *ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS*. Bogota, Colombia.

Ministerio de trabajo. (5 de Agosto de 2014). Decreto 1477. *Tabla de Enfermedades laborales*. Bogota, Colombia.

Ministerio del Trabajo . (5 de agosto de 2014). Decreto 1477 de 2014. Bogota, Colombia.

Monroy, C. (2017). *Tecnología Industrial*. Obtenido de

<https://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/Soldadura.pdf>

OIT. (28 de Abril de 2013). *Prevención de las enfermedades laborales*. Suiza.

plymovent. (23 de mayo de 2017). *plymovent.com*. Obtenido de

<https://www.plymovent.com/es/blogs/aspiracion-humo-soldadura-y-corte/%C2%BFqueson-los-humos-de-soldadura>

Puello Silva , J., Leon Mendez, G., Gomez Marrugo, D., Muñoz Monroy , H., & Blanco Herrera, L. (2018). Determinación de metales pesados en humos metalicos presentes en ambientes informales de trabajos dedicados a la soldadura. *Revista colombiana de ciencias quimicas y farmaceuticas* , 14-25.

Revista Dinero. (2017). Mejoran perspectivas de la industria del acero ¿Cómo está y hacia dónde va? *Dinero*, 1.

scientific psychic. (2018). *www.scientificpsychic.com*. Obtenido de

<https://www.scientificpsychic.com/health/psicologia-del-fumar.html>

steel, C. S. (04 de 02 de 2016). *Carbon Stainless steel*. Obtenido de Carbon Stainless steel:

<https://www.empresascarbone.com/pdf/ficha-tecnica-del-acero-inoxidable.pdf>

Tapia Fernandez, C. (2009). Riesgos radiologicos del uso de electrodos de tungsteno con torio en soldadura con arco. *Generalitat de Catalunya*, 142.

Universidad de Oviedo . (s.f.). Análisis de la literatura científica en Materia de Condiciones de trabajo y salud en el sector metal. Oviedo, España.