



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E
IMPACTOS AMBIENTALES EN EL TALLER DE SOLDADURA
DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH, GESTIÓN
DE DESECHOS SÓLIDOS”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORAS:

JOHANNA CAROLINA TISALEMA CULLQUI
KATHERINE BEATRIZ TENEMAZA GUALLAN

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E
IMPACTOS AMBIENTALES EN EL TALLER DE SOLDADURA
DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH, GESTIÓN
DE DESECHOS SÓLIDOS”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORAS: JOHANNA CAROLINA TISALEMA CULLQUI

KATHERINE BEATRIZ TENEMAZA GUALLAN

DIRECTOR: Ing. ANGEL RIGOBERTO GUAMÁN MENDOZA

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Johanna Carolina Tisalema Cullqui & Katherine Beatriz Tenemaza Guallan

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotras, Johanna Carolina Tisalema Cullqui y Katherine Beatriz Tenemaza Guallan, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autoras asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 23 de julio 2024



Johanna Carolina Tisalema Cullqui

C. I: 1804915575



Katherine Beatriz Tenemaza Guallan

C. I: 0606075133

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, “**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH, GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**”, realizado por las señoritas: **JOHANNA CAROLINA TISALEMA CULLQUI** y **KATHERINE BEATRIZ TENEMAZA GUALLAN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Jaime Iván Acosta Velarde, Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2024-06-11
Ing. Angel Rigoberto Guamán Mendoza, Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-06-11
Ing. Bryan Guillermo Guananga Rodríguez, Mgs.* ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-06-11

DEDICATORIA

Dedico este trabajo mi madre por haber sido el pilar fundamental de mi vida, porque gracias a su amor, enseñanzas, consejos y apoyo incondicional guio mi camino para que este día llegara.

Johanna

Dedico este trabajo a mí misma, por la constancia, el esfuerzo y la dedicación, por haberme atrevido a soñar y por no haberme dado por vencida ante las dificultades. Este logro es una prueba de que puedo alcanzar mis metas.

Katherine

AGRADECIMIENTO

Al finalizar una etapa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes ayudaron que este sueño fuera posible. Principalmente agradezco a mis padres y mi hermano que me brindaron su apoyo y depositaron su confianza en mí para demostrarme que puedo lograr todo lo que me proponga en la vida. Mi gratitud también a la carrera de ingeniería industrial que me brindo grandes enseñanzas y me permitió conocer excelentes personas que hoy caminan junto a mí y finalmente el agradecimiento más sincero a mi director y asesor que con sus conocimientos constituyen la base de mi vida profesional.

Johanna

En primer lugar, agradezco a mis padres, por su amor, apoyo y aliento durante toda mi vida. A mis hermanos, por su amistad y complicidad. A mis amigos, por su compañerismo y apoyo en los momentos difíciles. A todos ellos, por ser parte fundamental de mi vida y por creer en mí siempre. Agradezco a mi director y Asesor de tesis, por su guía invaluable, por sus enseñanzas, paciencia, confianza, por haberme inspirado a seguir aprendiendo. A todos ellos, por su contribución a mi formación profesional y personal.

Katherine

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivo.....	4
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Conceptos básicos.....	6
2.2. Definición de soldadura.....	6
2.2.1. <i>Clasificación de los procesos de soldadura según el tipo de energía</i>	7
2.2.1.1. <i>Soldadura por fusión</i>	7
2.2.1.2. <i>Soldadura con calor y presión</i>	7
2.2.1.3. <i>Soldadura por presión</i>	7
2.2.1.4. <i>Soldadura heterogénea</i>	7
2.2.1.5. <i>Soldadura fuerte</i>	7
2.2.1.6. <i>Soldadura blanda</i>	7
2.2.2. <i>Soldadura por arco eléctrico</i>	8
2.2.2.1. <i>Soldadura por arco eléctrico manual</i>	8
2.2.2.2. <i>Soldadura automática por arco eléctrico bajo arco sumergido</i>	9
2.2.2.3. <i>Soldadura semiautomática por arco eléctrico con electrodo consumible en atmósfera de gas protector inerte (MIG)</i>	9

2.2.2.4.	<i>Soldadura semiautomática por arco eléctrico con electrodo consumible en atmosfera de gas protector soldadura semiautomática por arco eléctrico con electrodo consumible en atmósfera de gas protector activo (MAG)</i>	10
2.2.2.5.	<i>Soldadura por arco con electrodo refractario en atmósfera de gas protector inerte (TIG)</i>	10
2.3.	Contaminación ambiental	11
2.3.1.	Contaminación atmosférica	11
2.3.1.1.	<i>Fuentes contaminantes de la atmosfera</i>	11
2.3.2.	Contaminación del agua	11
2.3.2.1.	<i>Fuentes contaminantes del agua</i>	12
2.3.3.	Contaminación de suelo	12
2.3.3.1.	<i>Fuentes contaminantes del suelo</i>	12
2.3.4.	Contaminación auditiva	13
2.3.5.	Contaminación visual	13
2.4.	Gestión ambiental	13
2.4.1.	<i>Estructura del Ambiente</i>	13
2.4.2.	<i>Línea base</i>	14
2.4.3.	<i>Área de influencia</i>	14
2.4.4.	<i>Aspecto Ambiental</i>	15
2.4.5.	Impacto Ambiental	15
2.4.5.1.	<i>Tipos de Impacto Ambiental</i>	15
2.4.6.	Evaluación de Impacto Ambiental	16
2.4.7.	Herramienta para la Evaluación de aspectos e impactos ambientales	16
2.4.7.1.	<i>Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales</i>	17
2.4.7.2.	<i>Etapas de la elaboración de la matriz de identificación</i>	17
2.4.7.3.	<i>Metodología para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales.</i>	19
2.5.	Gestión de desechos sólidos	22
2.5.1.	Desechos solidos	23
2.5.2.	Clasificación de desechos solidos	23
2.5.2.1.	<i>Residuos Industriales</i>	23
2.5.2.2.	<i>Residuos Inertes</i>	24
2.5.2.3.	<i>Residuos asimilables urbanos</i>	24
2.5.3.	Gestión de Manejo Integral de Residuos	24
2.5.3.1.	<i>Manejo de residuos solidos</i>	24
2.5.3.2.	<i>Manejo de metales</i>	25
2.5.4.	Jerarquización de la Gestión de residuos	25
2.5.5.	Reducir, reutilizar y reciclar	26

2.5.5.1.	<i>Reducir</i>	26
2.5.5.2.	<i>Reutilizar</i>	27
2.5.5.3.	<i>Reciclar</i>	27
2.6.	Sistema de Gestión de SST	28
2.6.1.	<i>Salud ocupacional</i>	28
2.6.2.	<i>Seguridad en el trabajo</i>	28
2.6.3.	<i>Higiene en el trabajo</i>	29
2.6.4.	<i>Identificación de peligros</i>	29
2.6.5.	<i>Enfermedad de trabajo</i>	29
2.7.	Marco legal	29
2.7.1.	<i>Constitución de la republica</i>	30
2.7.2.	<i>Norma Ambiental Ecuatoriana</i>	34
2.7.2.1.	<i>Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos</i>	34
2.7.3.	<i>Norma de calidad de aire ambiente, Libro VI Anexo 4.</i>	34
2.7.3.1.	<i>Partículas sedimentadas</i>	35
2.7.3.2.	<i>Normas generales para contaminación comunes del aire</i>	35
2.7.3.3.	<i>Dentición de niveles de concentración de contaminantes</i>	36
2.7.4.	<i>ISO 9001:2015</i>	36
2.7.5.	<i>ISO 14001:2015</i>	37
2.7.6.	<i>Norma INEN 2841:2014</i>	37
2.7.6.1.	<i>Centros de almacenamiento temporal y acopio</i>	37
2.7.6.2.	<i>Rotulado</i>	38
2.7.7.	<i>Manipulación/ manual de cargas guía técnica del INSHT</i>	39
2.7.7.1.	<i>El peso de la carga</i>	41
2.7.7.2.	<i>Las fuerzas de empuje y tracción</i>	41

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	42
3.1.	Tipo de investigación	42
3.1.1.	<i>Investigación bibliográfica</i>	42
3.1.2.	<i>Investigación de campo</i>	42
3.1.3.	<i>Investigación descriptiva</i>	42
3.2.	Alcance de la investigación	42
3.3.	Diseño de la investigación	43
3.3.1.	<i>Tipo de estudio</i>	43
3.3.2.	<i>Enfoque de Investigación</i>	43

3.3.2.1.	<i>Enfoque cualitativo y cuantitativo</i>	43
3.3.3.	<i>Técnicas de recolección de datos</i>	43
3.3.3.1.	<i>Observación directa</i>	43
3.3.3.2.	<i>Entrevista abierta</i>	44
3.4.	Análisis de la situación actual del Taller de Soldadura	44
3.4.1.	<i>Ubicación geográfica del área de estudio</i>	44
3.4.2.	<i>Reseña histórica</i>	44
3.4.3.	<i>Información general del taller de soldadura</i>	45
3.4.4.	<i>Misión y Visión</i>	45
3.4.4.1.	<i>Misión</i>	45
3.4.4.2.	<i>Visión</i>	45
3.5.	Descripción del personal del taller de soldadura	45
3.6.	Información de las áreas de trabajo en el Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica	46
3.6.1.	<i>Zona de estudio</i>	46
3.6.2.	<i>Área de soldadura</i>	47
3.6.3.	<i>Identificación de ingresos y salidas</i>	47
3.6.4.	<i>Área de preparación</i>	48
3.6.5.	<i>Área de soldadura oxiacetileno</i>	49
3.6.6.	<i>Determinación de Equipos y herramientas</i>	50
3.7.	Esquema del proceso	52
3.8.	Situación actual del taller	53
3.8.1.	<i>Situación actual</i>	53
3.9.	Encuesta personal	54
3.9.1.	<i>Tamaño de la muestra</i>	55
3.9.2.	<i>Resultados de la encuesta</i>	56
3.9.3.	<i>Caracterización de Desechos sólidos</i>	61
3.9.3.1.	<i>Matriz de características de los desechos sólidos no peligrosos.</i>	61
3.10.	Análisis y evaluación de los impactos Ambientales	62
3.10.1.	<i>Análisis de los impactos de los residuos</i>	62
3.10.2.	<i>Procedimiento para identificar los aspectos e impactos ambientales</i>	62
3.11.	Resumen general de los Aspectos e impactos ambientales	69
3.12.	Medidas de control propuestas	69

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE RESULTADOS	70
----	----------------------------------	----

4.1.1.	<i>Registro de riesgos</i>	74
4.2.	Análisis comparativo del antes y después de la implementación	79
4.3.	Resumen general	82

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
5.1.	Conclusiones	83
5.2.	Recomendaciones	84

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Elementos del medio ambiente.....	14
Tabla 2-2:	Matriz de identificación de procesos.....	18
Tabla 2-3:	Impactos relacionados con los aspectos ambientales.	18
Tabla 2-4:	Modelo de Importancia de Implanto.	19
Tabla 2-5:	Valores de la importancia (I).....	20
Tabla 2-6:	Matriz de Categorización de los impactos.....	22
Tabla 2-7:	Clasificación de desechos sólidos.	23
Tabla 3-1:	Personal del taller de soldadura.....	46
Tabla 3-2:	Matriz de caracterización de los residuos sólidos	62
Tabla 3-3:	Identificación de los aspectos ambientales.....	63
Tabla 3-4:	Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	64
Tabla 3-5:	Valores límites de importancia.....	65
Tabla 3-6:	Valoración de los impactos ambientales	66
Tabla 3-7:	Identificación de aspectos ambientales de soldadura por arco eléctrico	68
Tabla 4-1:	Manejo de desechos sólidos	71
Tabla 4-2:	Registro de riesgos	75
Tabla 4-3:	Sistema de gestión ambiental	76
Tabla 4-4:	Programa de rotación de tareas.....	11
Tabla 4-5:	Análisis Pregunta 6.....	80
Tabla 4-6:	Pregunta 7.....	80
Tabla 4-7:	Pregunta 9.....	81
Tabla 4-8:	Pregunta 10.....	81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Clasificación de los procesos de soldadura	8
Ilustración 2-2:	Esquema del arco eléctrico empleado en la soldadura manual	9
Ilustración 2-3:	Soldadura por arco sumergido.....	9
Ilustración 2-4:	Esquema proceso de soldadura semiautomática bajo gas protector inerte ...	10
Ilustración 2-5:	Esquema del proceso de soldadura TIG	10
Ilustración 2-6:	Clasificación de los residuos Industriales	24
Ilustración 2-7:	Pirámide de jerarquización de residuos.....	26
Ilustración 2-8:	Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.	36
Ilustración 2-9:	Clasificación general de residuos.....	38
Ilustración 2-10:	Clasificación específica de residuos.....	39
Ilustración 2-11:	Diagrama de decisiones de la Guía Técnica del INSHT.	40
Ilustración 3-1:	Ubicación geográfica del área de estudio.....	44
Ilustración 3-2:	Layout- Taller de soldadura de la facultad de mecánica	46
Ilustración 3-3:	Área de soldadura.....	47
Ilustración 3-4:	Ingreso 1	48
Ilustración 3-5:	Ingreso 2.....	48
Ilustración 3-6:	Área de preparación con estudiantes	49
Ilustración 3-7:	Área de preparación	49
Ilustración 3-8:	Área de soldadura oxiacetileno	50
Ilustración 3-9:	Soldadora Eléctrica	50
Ilustración 3-10:	Prensa hidráulica	51
Ilustración 3-11:	Taladro de pedestal.....	51
Ilustración 3-12:	Proceso de evaluación de aspectos e impactos ambientales.....	52
Ilustración 3-13:	Desechos sólidos	53
Ilustración 3-14:	Desechos Plásticos y orgánicos	53
Ilustración 3-15:	Pregunta 1 encuesta personal	56
Ilustración 3-16:	Pregunta 2 encuesta personal	57
Ilustración 3-17:	Pregunta 3 encuesta personal	57
Ilustración 3-18:	Pregunta 4 encuesta personal	58
Ilustración 3-19:	Pregunta 5 encuesta personal	58
Ilustración 3-20:	Pregunta 6 encuesta personal	59
Ilustración 3-21:	Pregunta 7 encuesta personal	59
Ilustración 3-22:	Pregunta 8 encuesta personal	60

Ilustración 3-23: Pregunta 9 encuesta personal	60
Ilustración 3-24: Pregunta 10 encuesta personal	61
Ilustración 3-25: Identificación de los aspectos e impactos ambientales.....	67
Ilustración 3-26: Resumen general de los aspecto e impactos ambientales.....	69
Ilustración 4-1: Calzado de seguridad	78
Ilustración 4-1: Guantes de protección	79
Ilustración 4-1: Mandil	79

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

ANEXO B: VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ANEXO C: PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE RUIDO

ANEXO D: PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE GASES

ANEXO E: PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE Y
MANIPULACIÓN DE OBJETOS

ANEXO F: PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

ANEXO G: PROCEDIMIENTO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO DE GASES EN LOS
ESTUDIANTES

ANEXO H: ACTA DE ENTREGA

ANEXO I: PLANOS

RESUMEN

La generación de residuos sólidos en los talleres de soldadura de la Facultad de Mecánica de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, es un problema, en el cual se desarrollan actividades de fortalecimiento académico sin embargo también es una fuente significativa de residuos sólidos no peligrosos como: ruido, emisión de gases de soldadura y desechos urbanos contribuyendo a los retos ambientales locales. Es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales en el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, gestión de desechos sólidos. Utilizando una metodología de una investigación de campo, bibliográfica y descriptiva que ayudó a tener un enfoque cualitativo y cualitativo para la recolección de los datos obtenidos donde se pudo identificar aspectos ambientales como residuos urbanos, industriales y emisiones a la atmosfera. Obteniendo como resultado la valoración de impactos ambientales que reveló que actividades con el corte de metales, el uso de electrodos, la generación de monóxido de carbono, ruido y radiación presentan impactos ambientales con un signo negativo calificados como “Significativos” en un 58%, lo que indica la necesidad de implementar medidas de mitigación y control adecuadas y representando el 11% del impacto moderado. Concluyendo que la implementación de los procedimientos, herramientas y equipos recomendados para la gestión de desechos sólidos en el Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica, contribuirán a mejorar las condiciones ambientales y de seguridad. Recomendando a la institución por medio de proyectos explorar la posibilidad de establecer alianzas con empresas especializadas en el reciclaje de metales generados en el taller de soldadura para que pueda mantener el orden y la limpieza del taller.

Palabras clave: <IMPACTOS AMBIENTALES> <TALLER DE SOLDADURA>
<DESECHOS SÓLIDOS> <CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA> <GESTIÓN DE RESIDUOS>

1041-DBRA-UPT-2024



SUMMARY

Solid waste generation in the welding workshops of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo's Faculty of Mechanics is a growing concern, as it not only hinders academic activities but also contributes to local environmental challenges through the production of non-hazardous solid waste, noise, welding fume emissions, and urban waste. This study aimed to identify and evaluate the environmental aspects and impacts in the ESPOCH Faculty of Mechanics' welding workshop, focusing on solid waste management. A mixed-methods approach involving field research, literature review, and descriptive analysis was employed to gather qualitative and quantitative data. The findings revealed various environmental aspects, including urban and industrial waste and atmospheric emissions. The environmental impact assessment indicated that activities such as metal cutting, electrode use, carbon monoxide generation, noise, and radiation have significant negative environmental impacts, accounting for 58% of the total impact. This highlights the urgent need for effective mitigation and control measures. Additionally, 11% of the effect was classified as moderate. The study concludes that implementing the recommended procedures, tools, and equipment for solid waste management in the Faculty of Mechanics' Welding Workshop will improve environmental and safety conditions. It is recommended that the institution explore the possibility of establishing partnerships with specialized metal recycling companies to maintain workshop order and cleanliness.

Keywords: <ENVIRONMENTAL IMPACTS> <WELDING WORKSHOP> <SOLID WASTE> <AIR POLLUTION> <WASTE MANAGEMENT>



Lic. Angela Cecibel Moreno Novillo

0602603938

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la contaminación ambiental es uno de los principales problemas que enfrenta la humanidad en la actualidad, el crecimiento y desarrollo de las industrias establece problemas en el manejo de los residuos sólidos, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos. La importancia del cuidado del ambiente y la seguridad laboral, juegan un papel significativo en la generación de aspectos e impactos ambientales. El manejo de estos residuos sólidos en las actividades industriales tiene una estrecha relación con la salud de la población, una inadecuada gestión puede generar lesiones e infecciones ocasionados por los objetos punzo penetrantes que se encuentran en los residuos, esta condición pone en alto riesgo la salud de las personas además por los diferentes procesos realizados en los talleres industriales generan la exposición de humos y gases la cual afecta el sistema respiratorio del individuo.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es una institución de educación superior que cuenta con una amplia infraestructura, en el que se incluye el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica, en el cual se desarrollan actividades de fortalecimiento académico en el área de corte y soldadura, sin embargo, también es una fuente significativa de residuo metálicos locales.

La identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales permite no solo comprender la magnitud de las huellas ambientales del taller de soldadura, sino también proponer estrategias y medidas para minimizar los efectos. La implementación de prácticas sostenibles será consideradas esenciales en el desarrollo de soluciones que promuevan una coexistencia armoniosa entre las actividades industriales, la preservación del medio ambiente y la integración del personal busca contribuir al fortalecimiento de la responsabilidad ambiental en el ámbito universitario, proporcionando recomendaciones prácticas para la mejora continua en la gestión de los aspectos e impactos ambientales en el taller de soldadura.

Este trabajo de titulación se enfoca en el taller de soldadura, donde se llevará a cabo un exhaustivo análisis de los procesos y prácticas que tiene un impacto directo o indirecto en el entorno ambiental y en la salud humana. La gestión de los desechos sólidos requiere especial atención en este estudio, considerando la naturaleza de la actividad de soldadura, que conlleva el uso de diversos materiales y productos que pueden generar residuos perjudiciales para el entorno.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La generación de residuos sólidos en los talleres de soldadura es un problema, para la cual no se han desarrollado las medidas adecuadas para la buena gestión, en Ecuador se estima una cantidad de residuos sólidos de 1,2 millones de toneladas al año de los cuales aproximadamente el 10% corresponde a residuos generados en las actividades industriales en el que se incluye los talleres de soldadura.

El taller de soldadura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Facultad de Mecánica es utilizado por las carreras de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Automotriz e Ingeniería de Mantenimiento Industrial, dicha instalación es esencial para la formación destinada al desarrollo de habilidades tecnológicas y la formación profesional de los estudiantes debido a los diferentes procesos de manufactura en el área de ajuste y soldadura, las actividades que se desarrollan en esta unidad, está relacionado con algunos aspectos que generan consecuencias negativas tanto para el ambiente como para la salud de las personas. A pesar de la importancia de una gestión adecuada de los desechos sólidos, y otros tipos de impactos ambientales que se generan por las actividades como la contaminación por gases, radiación, proyección de partículas, riesgos de quemaduras, riesgos de accidentes, el taller no cuenta con registros de la cantidad de desechos sólidos producidos, procedimientos para la recolección, reutilización y disposición final que cumplan con las normativas vigentes en el país, la falta de un enfoque para la gestión genera una acumulación de grandes cantidades de desechos, que con procesos adecuados podrían generar recursos económicos o recursos de materia reutilizable para el desarrollo de otras actividades académicas.

Por lo tanto, surge la necesidad de abordar esta problemática a través del presente proyecto técnico el cual se enfoca en la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales proponiendo soluciones para plantear procedimientos sostenibles que minimicen el impacto negativo de desechos sólidos en el taller de soldadura y el reconocimiento de alternativas para la reutilización de residuos sólidos.

1.2. Justificación

El taller de soldadura no cuenta con un procedimiento para la gestión de desechos, la evaluación de aspectos e impactos ambientales en el taller de soldadura de la “Facultad de Mecánica” de la “Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, en donde se realizan diversas actividades relacionadas con la soldadura y la fabricación de componentes metálicos, que por la falta de procedimientos para la gestión genera contaminación por gases, residuos sólidos en grandes cantidades, contaminación visual, que pueden provocar riesgos de caídas, riesgos de quemaduras, entre otras afecciones, al gestionar un procedimiento adecuado permitirá identificar los factores de riesgo tanto para las personas como al ambiente. La necesidad de tener un ambiente limpio y ordenado, para el desarrollo académico de los estudiantes es vital la creación de procedimientos para la gestión de desechos sólidos, cumpliendo con las normativas vigentes como el “Reglamento para la Prevención de Riesgos Laborales” que establece normas y medidas de seguridad.

La norma ISO “14001”, que se enfoca en la gestión ambiental de las organizaciones para establecer y mantener un sistema de gestión ambiental efectivo y la norma “ISO 9001” es un estándar internacional que establece requisitos para un sistema de gestión de la calidad, que se deben tomar en cuenta para proteger la salud y seguridad de los alumnos, docentes y el personal de limpieza que se encuentra en el taller.

Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos Libro VI Anexo 6: regulaciones técnicas que definen especificaciones y requisitos para diversos productos y procesos, incluida la soldadura. Es importante que el taller cumpla con las NTE relevantes para sus actividades específicas.

Normativa Ambiental: El taller de soldadura debe cumplir con las regulaciones ambientales que incluyen la gestión adecuada de los desechos y la prevención de la contaminación del aire y el agua generada por las actividades de soldadura.

Finalmente, con la elaboración de procedimientos para la gestión de desechos se beneficiará directamente los estudiantes debido a que se busca mejorar la situación actual del taller además se pueden involucrar con el correcto manejo de estos residuos, aportando con el aprendizaje a nivel industrial y bajo normas reales que apoyan a su formación académica, concientizando sobre la importancia del cuidado de la salud y el ambiente.

1.3. Objetivo

1.3.1. Objetivo general

Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales en el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, gestión de desechos sólidos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar mediante técnicas de observación los aspectos e impactos ambientales relacionados con la generación y disposición de desechos sólidos en el taller de soldadura.
- Realizar el modelado ambiental de aspectos e impactos ocasionados por las actividades diarias realizada en el taller de soldadura y evaluar mediante la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales.
- Desarrollar los procedimientos necesarios para la buena gestión, recolección y disposición final de los residuos.
- Implementación de los procedimientos necesarios, herramientas y equipos para la gestión de los residuos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En las diferentes investigaciones relacionadas a la seguridad industrial y son relevantes al tema IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH, GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS. A continuación, estas investigaciones servirán como directrices y fuentes bibliográficas para tener un conocimiento amplio.

- El artículo titulado “CARACTERIZACIÓN Y USO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO EN LA CIUDAD DE MANIZALES” presentado por (Valencia, Forero 2019, pág. 1) nos presenta los resultados de la caracterización de los residuos sólidos en las empresas del sector metalmeccánico de la ciudad Manizales, mediante instrumentos de recolección de la información basado en el catálogo de europeo de residuos. Además, detalla el manejo y disposición de los residuos de acuerdo a la norma y documentos técnicos establecida del país para que identifiquen distintas alternativas de manejo y aprovechamiento de los residuos o incorporar herramientas ya definidas como la norma ISO 14001 - 2015.
- En la tesis de grado titulado “PLAN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL TALLER DE AUTOMOTRIZ DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO” presentado por (Hernández Álvarez, López Villavicencio 2011, pág. 14) La presente investigación consiste en el desarrollo de un Plan de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional y Gestión de Residuos para el Taller Automotriz del Gobierno Provincial de Morona Santiago, parte con un levantamiento de Información sobre la Problemática presente en el taller en aspectos como: espacio confinado, iluminación, instalaciones eléctricas y de servicios en general, drenajes, bodegas, zonas de seguridad, manejo adecuado de equipos, herramientas, ruidos, elementos de peligro, zonas de peligro. Se elabora un informe del estado actual sobre la Gestión de Residuos y Medio Ambiente, en aspectos relacionados al manejo de desechos, obligaciones del Gobierno Provincial de Morona Santiago, clasificación de los residuos, manejo de los residuos lubricantes, aceites, grasas y combustibles, así como de las funciones del Departamento de Residuos.
- En el trabajo de titulación llamado “ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO” realizado por (Guevara Sánchez 2020, pág. 14). En el presente trabajo investigativo se elaboró una propuesta de gestión integral de residuos sólidos peligrosos para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Para esto se identificó

los puntos de generación de residuos sólidos peligrosos en las 6 facultades y 3 direcciones de la institución, se caracterizaron los residuos sólidos peligrosos de acuerdo con el código CRITB, establecido en la legislación actual vigente y finalmente se cuantificaron los residuos sólidos peligrosos correspondientes al período académico octubre 2017 – marzo 2018. En función a información recolectada se elaboró una propuesta adecuada para la Gestión Integral de dichos residuos.

2.1. Conceptos básicos

Desecho: Son las sustancias sólidas, semisólidas, líquidas, gaseosas o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, a cuya eliminación o disposición final se procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable y no es susceptible de aprovechamiento o valorización. (INEC 2020, pág. 8)

Aspecto ambiental: Un aspecto ambiental se refiere a una actividad, procesos o elementos dentro de una organización, industrial o actividad humana que puede interactuar con el medio ambiente de alguna manera. Los aspectos ambientales son las características o elementos tangibles o medibles que tienen el potencial de causar un impacto en el medio ambiente. Pueden incluir factores como emisiones de gases uso de recursos naturales, generación de residuos, consumo de energía, entre otros. Identificar y evaluar los aspectos ambientales es fundamental para comprender como las actividades humanas pueden afectar el entorno natural. (Vicente, 2009, pág. 72)

Impacto ambiental: es la alteración favorable o desfavorable que se presenta en algunos o todos los componentes del ambiente, en la salud humana o el bienestar de la sociedad, esto como consecuencia de la realización de una acción o actividad humana. (Pérez Juan 2017)

Gestión ambiental: El sistema de gestión ambiental o sistema de gestión medioambiental se define como el grupo de acciones y medidas que se admiten en las empresas para el cumplimiento de la legislación del medioambiente y reducir el impacto ambiental. Todas estas acciones de forma conjunta, organizada y planificada se denominan Gestión Medioambiental (SGM), que describe la manera de cumplir los objetivos dictados por las políticas ambientales, las prácticas, procedimientos y los recursos necesarios para implementar la gestión. Este sistema se ajusta a la serie ISO 14001-14004. (Organización Internacional para la Estandarización 1997, págs. 1-4)

2.2. Definición de soldadura

Es define como un proceso de unión que produce la coalescencia de materiales calentándolos a la temperatura de soldadura con o sin la aplicación de presión, o mediante la aplicación de presión sola y con o sin el uso de metal de aportación. (LARRY 2009, pág. 12)

2.2.1. Clasificación de los procesos de soldadura según el tipo de energía

2.2.1.1. Soldadura por fusión

Procedimiento mediante el cual la unión de las partes se realiza solo por una fuente de calor concentrado hasta su fusión. En estos procedimientos no se aplica presión y puede utilizar o no material de aporte que puede ser de la misma o de diferente composición química a la de la materia base. (Rodríguez 2020, pág. 31)

2.2.1.2. Soldadura con calor y presión

Procedimiento mediante el cual la unión de las partes se realiza con la aplicación de la energía en forma de calor y presión. Hoy en estos procedimientos el calor que se aplica puede o no fundir las piezas. (Rodríguez 2020, pág. 31)

2.2.1.3. Soldadura por presión

Procedimiento mediante el cual la unión de las partes se realiza con la aplicación de energía en forma de presión. (Rodríguez 2020, pág. 31)

2.2.1.4. Soldadura heterogénea

Es un el cual se utilizan metales y aleaciones de diferente composición química que el metal base. En estos procesos generalmente se utiliza calor el cual funde solamente el material de aporte que es de distinta composición química que el del material base. (Rodríguez 2020, pág. 31)

2.2.1.5. Soldadura fuerte

Procedimientos de soldadura en los que el material de aporte es un metal o aleación no ferrosa y en los que el punto de fusión es superior a 400 °C, pero inferior al del material base la unión soldada se efectúa por difusión. (Rodríguez 2020, pág. 32)

2.2.1.6. Soldadura blanda

Procedimientos de soldadura en el que el material de aporte es un metal o aleación no férrea que se hace principalmente a base de estaño plomo y en el que el punto de fusión es inferior a los 400 °C. (Rodríguez 2020, pág. 32)

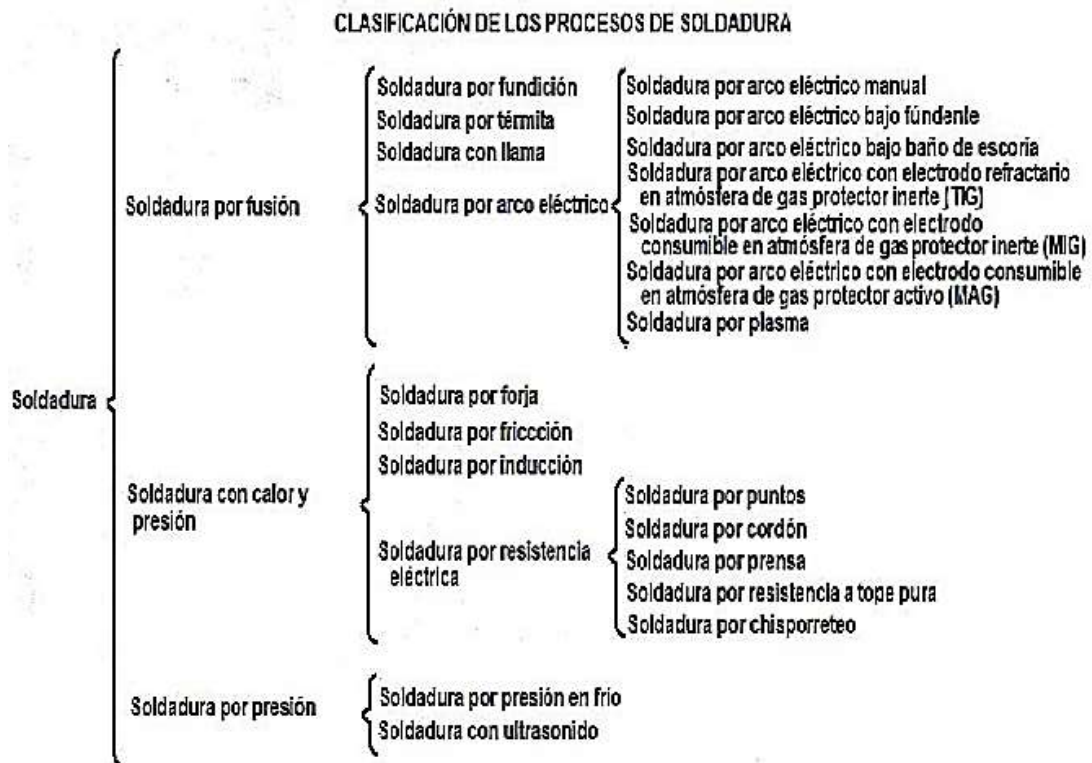


Ilustración 2-1: Clasificación de los procesos de soldadura

Fuente: (Rodríguez 2020, pág. 33)

De acuerdo con la clasificación detallada en la Ilustración 2-1, los procesos comúnmente efectuados en el taller son la soldadura por fusión de la misma forma esta tiene su clasificación por lo tanto nos centraremos en la soldadura por arco eléctrico.

2.2.2. Soldadura por arco eléctrico

La fusión de los metales se obtiene por medio del calor que genera un arco eléctrico entre un electrodo y el trabajo. Se conoce como arco eléctrico a una descarga de corriente a través de una separación en un circuito, cuya energía produce temperaturas lo suficientemente altas para fundir cualquier metal. (Claro, Quesada 2015, pág. 1)

Los procesos de soldadura con arco pueden dividirse de la siguiente forma:

2.2.2.1. Soldadura por arco eléctrico manual

En este proceso el arco eléctrico surge como una descarga eléctrica en un medio gaseoso altamente ionizado entre un electrodo y la pieza a soldar. (Rodríguez 2020, pág. 37)

El soldador es el encargado de establecer el arco eléctrico, alimentar el electrodo al baño metálico, mover el electrodo y desplazarlo a una velocidad lo más uniforme posible y todo esto tratando de mantener una longitud del arco constante. (Rodríguez 2020, pág. 38)

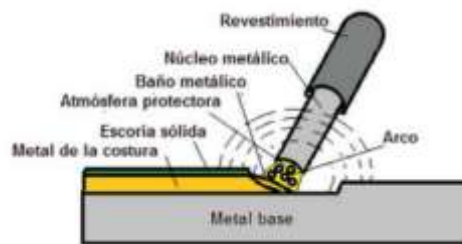


Ilustración 2-2: Esquema del arco eléctrico empleado en la soldadura manual

Fuente:(Rodríguez 2020, pág. 38)

2.2.2.2. Soldadura automática por arco eléctrico bajo arco sumergido

Los procesos de soldadura automática tienen como objetivo el de aumentar la productividad del trabajo y esto se logra entre otras aumentando la densidad de la corriente y eliminando el cambio de electrodos, mediante el uso del material de aporte con un rollo de alambre desnudo; en el caso de la soldadura bajo arco sumergido el arco eléctrico se logra bajo un colchón de fúndete cumple, y entre otros aspectos, las funciones del revestimiento del electrodo en la soldadura manual. (Rodríguez 2020, pág. 38)

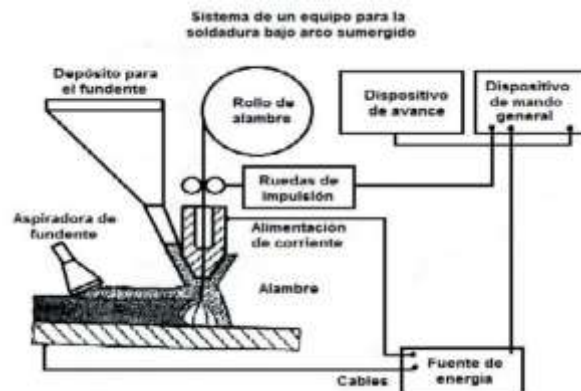


Ilustración 2-3: Soldadura por arco sumergido

Fuente:(Rodríguez 2020, pág. 39)

2.2.2.3. Soldadura semiautomática por arco eléctrico con electrodo consumible en atmósfera de gas protector inerte (MIG)

Estos procesos de soldadura por fusión se designan por las iniciales de su denominación en el idioma inglés y la protección del baño metálico se garantiza con un gas inerte que rodea el arco eléctrico y que no reacciona con él mismo.

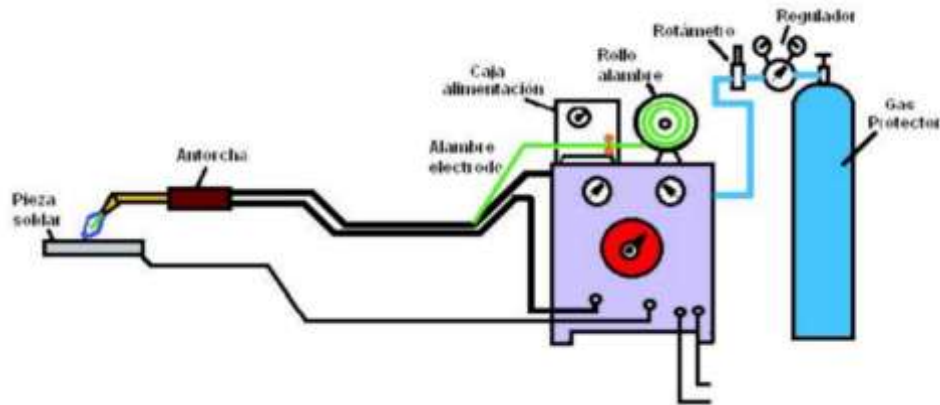


Ilustración 2-4: Esquema del proceso de soldadura semiautomática bajo gas protector inerte

Fuente: (Rodríguez 2020, pág. 40)

2.2.2.4. Soldadura semiautomática por arco eléctrico con electrodo consumible en atmósfera de gas protector soldadura semiautomática por arco eléctrico con electrodo consumible en atmósfera de gas protector activo (MAG)

En estos procesos la protección del baño metálico se garantiza con un gas activo CO_2 que rodea el arco eléctrico y que reacciona con el mismo. El esquema del proceso es similar al de la Ilustración 2-4, con la única variación es del tipo de gas. (Rodríguez 2020, pág. 40)

2.2.2.5. Soldadura por arco con electrodo refractario en atmósfera de gas protector inerte (TIG)

En estos procesos el calor se produce por el arco eléctrico entre un electrodo refractario no consumible hoy y la pieza a soldar el electrodo para conducir la corriente es de tungsteno o una aleación de este, el material base calentado, el material fundido y el electrodo refractarios son protegidos por una atmósfera de gas inerte alimentado de un balón de gas a través del soplete. (Rodríguez 2020, pág. 41)

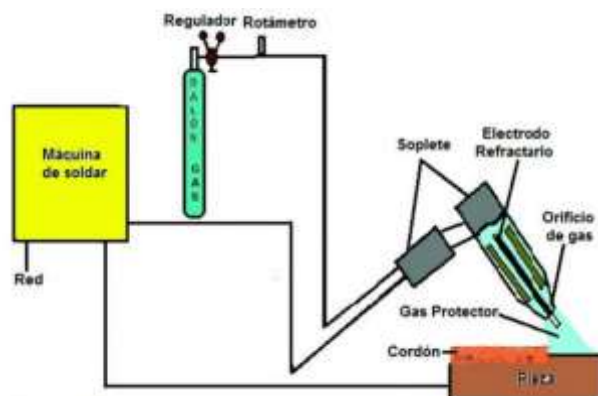


Ilustración 2-5: Esquema del proceso de soldadura TIG

Fuente: (Rodríguez 2020, pág. 41)

2.3. Contaminación ambiental

La contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra, el agua o cualquier ecosistema que puede afectar nocivamente la vida de especies; los procesos industriales y las condiciones de vida del ser humano pueden malgastar y deteriorar los recursos naturales renovables hasta el punto de cambiar su configuración. (Alvarado 2017, pág. 27)

2.3.1. Contaminación atmosférica

La presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, hoy el medio ambiente y además bienes de cualquier naturaleza. (Jiménez 2019, pág. 9)

2.3.1.1. Fuentes contaminantes de la atmósfera

Emisiones que proceden de fuentes móviles (sector transporte). Las más importantes junto al CO, son los óxidos de nitrógeno (NOX), monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos (HC). Es decir, compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y ozono (O).

Emisiones que proceden de fuentes fijas (industria, hogares, agricultura y vertederos). Las más importantes, junto con el CO, son el dióxido de azufre (SO), los óxidos de nitrógeno (NOX), los hidrocarburos, las partículas de hollín y los metales pesados, los clorofluorocarbonos (CFC) y el metano (CH).

Emisiones derivadas de la producción de energía. Las más importantes, junto con el CO, son el dióxido de azufre (SO), las partículas de hollín y los (NO). (Jiménez 2019, pág. 12)

2.3.2. Contaminación del agua

La contaminación del agua es la adición a la misma de materia extraña indeseable que deteriora su calidad. La calidad del agua puede definirse como su aptitud para los usos beneficiosos a que se ha venido dedicando en el pasado, esto es, para bebida del hombre y de los animales, para soporte de una vida marina sana, para el riesgo de la Tierra y para recreación. La materia extraña contaminante podrá ser o materia inerte como la de los compuestos de plomo o mercurio o materia viva como la de microorganismos. (Solís, López 2003, pág. 9)

2.3.2.1. Fuentes contaminantes del agua

Domésticos: Detergentes, insecticidas, jabones, grasas, materias, orgánicas, bacterias, virus de diversos tipos y parásitos en materia fecal.

Industriales: Colorantes, disolventes, ácidos, grasas, sales, pigmentos, metales y diversas sustancias químicas que suelen ser tóxicas para el hombre la flora y la fauna. Dentro del sector industrial se genera una gran cantidad de contaminantes que afectan la calidad del agua y son difíciles de erradicar por medio de los sistemas comerciales de tratamiento.

Agrícolas: Insecticidas, plaguicidas, sales inorgánicas, minerales, desechos animales, fertilizantes, etcétera. (Solis, López 2003, pág.10)

2.3.3. Contaminación de suelo

La contaminación del suelo se refiere a la presencia en el suelo de un químico o una sustancia fuera de su sitio y/o presente una concentración más alta de lo normal que tiene efectos adversos sobre cualquier organismo al que no está destinado. Aunque la mayoría de los contaminantes tienen origen antropológico algunos contaminantes pueden ocurrir naturalmente en los suelos como componentes de minerales o pueden ser tóxicos en concentraciones altas con frecuencia la contaminación del suelo no puede ser evaluada directamente o percibida visualmente convirtiéndola en un peligro oculto. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la 2019, pág. 1)

2.3.3.1. Fuentes contaminantes del suelo

Fuentes geogénicas naturales: las concentraciones de fondo en el suelo de la región estarán fuertemente relacionadas con la fracción pedo geoquímica y la dinámica del medio que llevo a la formación del suelo diversos materiales parentales del suelo son fuente natural de ciertos metales pesados y otros elementos como los radionúclidos y estos pueden representar un riesgo para el medio ambiente y para la salud humana en concentraciones elevadas. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la 2019, pág. 6)

Fuentes antropogénicas: las principales fuentes antropogénicas de contaminación del suelo son los químicos usados o producidos como derivados de actividades industriales desechos domésticos y municipales incluyendo las aguas residuales los agroquímicos y los productos derivados del petróleo. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la 2019, pág. 7)

2.3.4. Contaminación auditiva

Se entiende por contaminación acústica o auditiva, la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones que impliquen molestia, riesgo, o daño a las personas o el ambiente. Los niveles de ruido se miden generalmente según su intensidad y nivel de potencia; se utiliza como medida el decibelio (dB). Con estas medidas se pretende representar la sensibilidad del oído humano ante las variaciones de la intensidad sonora. Por ello el valor de 0 dB equivale al umbral de audición del ser humano, aunque puede variar entre personas, se considera el valor mínimo de audición. El nivel que comienza a causar molestia en el oído humano se encuentra entre 75 y 100 dB, llega hasta los 140 dB como el nivel máximo que el oído humano puede soportar. (Alvarado 2017, pág. 37)

2.3.5. Contaminación visual

Dentro de los diversos tipos de contaminación que actualmente se pueden percibir, uno de los más claros es la contaminación visual, la cual consiste en el abuso de los elementos de imagen que alteran la estética del paisaje de forma que resultan agresivos e invasivos para el sentido de la vista. Esta puede ser causada por anuncios publicitarios, cables, antenas, postes, estructuras deterioradas, entre otros; básicamente se trata de todo aquello no natural que resulte poco agradable y molesto a la vista. En las últimas décadas este patrón se ha visto intensificado debido a la sociedad de consumo, estimulada por colores, formas, letras llamativas, para obtener algún producto o servicio, se necesite o no. (Alvarado, 2017, págs. 38-39)

2.4. Gestión ambiental

El sistema de gestión ambiental o sistema de gestión medioambiental se define como el grupo de acciones y medidas que se admiten en las empresas para el cumplimiento de la legislación del medioambiente y reducir el impacto ambiental. Todas estas acciones de forma conjunta, organizada y planificada se denominan Gestión Medioambiental (SGM), que describe la manera de cumplir los objetivos dictados por las políticas ambientales, las prácticas, procedimientos y los recursos necesarios para implementar la gestión. Este sistema se ajusta a la serie ISO 1400-14004. (Massolo 2015, pág. 11)

2.4.1. Estructura del Ambiente

El ambiente está estructurado por factores abióticos que está compuesta por la energía, la materia y bióticos que corresponde a los organismos vivos de un ecosistema, que constituyen los biotopos

y la biocenosis. El medio ambiente es una comunidad de organismos que se autorregulan y sobreviven, se construye en el medio natural y el medio humano. (Moncayo, Peña 2017, pág. 9)

Tabla 2-1: Elementos del medio ambiente

Físicos	Químicos	Biológicos	Socioeconómicos
Aire	Minerales	Fauna	Salud
Agua	Nutrientes	Flora	Vivienda
Suelo			Educación
			Empleo

Fuente:(Moncayo, Peña 2017, pág. 10)

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

2.4.2. Línea base

La línea base en el contexto de aspecto e impacto ambiental y según (SENACE 2017, págs. 5-7) la línea base es el estado actual del área en el que se desarrolla un proyecto. Comprende la descripción detallada de los atributos o características socioambientales del área del proyecto, incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad.

La línea base sirve para caracterizar el entorno del proyecto y conocer cómo se encuentra el ecosistema y sus procesos antes de iniciar el proyecto.

2.4.3. Área de influencia

Denominado zona de Influencia local se refiere a la extensión geográfica o espacial en la cual las actividades humanas, obra o proyecto, procesos industriales o cualquier otra acción puede tener efectos directos o indirectos en el medio ambiente, en conclusión, es el territorio donde se manifiesta los posibles impactos ambientales que puede verse afectado ya sean positivos y/o negativos, producto de las actividades económicas. (Cardno 2016, pág. 1)

Por otro lado, el Reglamento Ambiental para la Operación Hidrocarburífica en el Ecuador establece que el área de influencia comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las diferentes actividades. (Reglamento-Ambiental-de-Actividades-Hidrocarburíferas 2010, pág. 46)

Las áreas de incidencia pueden ser:

- Atmosfera
- Agua

- Ambiente exterior.
- Sustancias peligrosas
- Recursos naturales
- Suelos

2.4.4. Aspecto Ambiental

Un aspecto ambiental se refiere a una actividad, procesos o elementos dentro de una organización, industrial o actividad humana que puede interactuar con el medio ambiente de alguna manera. Los aspectos ambientales son las características o elementos tangibles o medibles que tienen el potencial de causar un impacto en el medio ambiente. Pueden incluir factores como emisiones de gases uso de recursos naturales, generación de residuos, consumo de energía, entre otros. Identificar y evaluar los aspectos ambientales es fundamental para comprender como las actividades humanas pueden afectar el entorno natural. (Massolo 2015, pág. 11)

2.4.5. Impacto Ambiental

El impacto ambiental es el resultado o consecuencia de un aspecto ambiental en el medio ambiente. Es el cambio observable y medible que ocurre como resultado de la interacción entre los aspectos ambientales y el entorno. Los impactos pueden ser positivos o negativos, y puede manifestarse a corto, mediano o largo plazo. La evaluación de impacto ambiental implica analizar como los aspectos ambientales pueden afectar la calidad del aire, agua, suelo biodiversidad, salud humana y otros elementos del entorno. (ISO 14001 2015: Los aspectos ambientales 2016)

2.4.5.1. Tipos de Impacto Ambiental

- a) Por la calidad del ambiente, se clasifican en positivas y negativas. Un impacto positivo se refiere a los beneficios o mejoras que la actividad puede tener en el medio ambiente admitida como tal por la población en general. Un impacto negativo es aquel que se traduce como perdidas de valor naturalístico de una zona determinada, dando como resultado la pérdida de la calidad ambiental.
- b) Por la intensidad o grado de destrucción un impacto puede ser notable, medio y bajo. En donde el impacto ambiental notables es donde los efectos modifican el ambiente, los recursos naturales que en el futuro pueden causar consecuencias en los mismos. Los impactos mínimos son aquellos cuyos efectos pueden demostrar que no son notables, presentando escasas

alteraciones en el medio. El impacto medio y alto se presentan como alteraciones del ambiente cuyas repercusiones pueden ser admisibles mediante medidas correctoras.

- c) Por la extensión el impacto se clasifica en puntual, parcial, extremo, total y de ubicación crítica. Un impacto es puntual cuando produce efecto muy localizado en el entorno. El impacto parcial cuyo efecto se manifiesta de manera apreciable en el ambiente. Cuando el impacto se manifiesta en una gran parte del medio se considera un impacto extenso. Aquel cuyo efecto tiene como resultado un efecto general en todo el entorno el impacto es total.
- d) De acuerdo con la relación causa-efecto, un impacto se clasifica como directos en el cual los efectos tienen una incidencia inmediata o indirectos las reacciones afectan de un factor ambiental a otro.
- e) De acuerdo a la persistencia de los impactos se clasifican en temporales o permanentes. Un impacto temporal es aquel cuyo efecto supone una alteración no permanente en el tiempo. El impacto permanente es aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo.
- f) Por su capacidad de recuperación, un impacto puede ser, recuperable, reversible, mitigable, irrecuperable o fugaz. Efecto recuperable donde un efecto puede ser eliminado por la acción humana. Impacto reversible aquel que la alteración puede ser medible a corto, largo o mediano plazo. Impacto irreversible o irrecuperable donde el efecto supone la imposibilidad de retornar al estado normal de los medios naturales. (Pérez Juan 2017, págs. 6-8)

2.4.6. Evaluación de Impacto Ambiental

La EIA, es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, la identificación, predicción e interpretación de los impactos que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ellos con el fin de ser aceptada, modificada o rechazada por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes. (Fernandez 2011, pág. 7)

- El ser humano, la fauna y la flora.
- El suelo, el agua, el clima y el paisaje.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- La interacción entre los factores mencionados anteriormente.

2.4.7. Herramienta para la Evaluación de aspectos e impactos ambientales

Para lograr con éxito la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales se debe definir claramente cuáles son sus áreas de incidencia y consecuencia con el uso de herramientas que expongan las posibles causas- efecto derivados de los aspectos ambientales, para obtener

correctos resultados la evaluación de aspectos e impactos ambientales deben contemplar las siguientes etapas en orden según. (Coria 2010, pág. 4)

1. Recopilación de la información
2. Estudio de campo
3. Desarrollo metodológico de la matriz
4. Desarrollo teórico del estudio
5. Recopilación y análisis de datos de base primarios y secundarios
6. Análisis e implementación de matrices
7. Análisis de impactos positivos y negativos
8. Propuestas de mitigación de los efectos negativos
9. Procedimiento de gestión de desechos solidos

2.4.7.1. Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales

La matriz ambiental de la norma 14001 busca que todos los proyectos planteados sean ambientalmente positivos, funciona como un instrumento de planificación identificando la viabilidad técnica de los procesos al indicarnos la disponibilidad de los recursos naturales que puedan necesitar para su desarrollo. La matriz es una herramienta utilizada en la gestión ambiental de una organización que cumple con los objetivos de identificar y evaluar los aspectos ambientales asociados a la actividad, ayudando a comprender las afecciones del medio ambiente y tomar medidas para gestionar y minimizar los impactos. (Ochoa, Cristina 2021)

2.4.7.2. Etapas de la elaboración de la matriz de identificación

Según el estudio realizado por, (Cadena, Belén 2023, págs. 28-36), describe el formato de la matriz para que su desarrollo y uso no sea complejo por las siguientes fases:

1. Identificación de aspectos e impactos ambientales, localización de aspectos ambientales de debe describir la localización de cada impacto ambiental a evaluar los cuales puede ser el sitio, proceso, subproceso y la actividad.
2. Descripción del aspecto ambiental de acuerdo al elemento, producto o la tarea en donde puede interactuar.
3. Evaluación del impacto de terminando la frecuencia con la que sucede o sucederá el impacto, clasificar el tipo de impacto y calificarla.
4. Evaluación de requerimiento legal, se investiga si existe un requerimiento legal que regule la generación del aspecto o la afección del impacto.

En el proceso de identificación de los aspectos ambientales se planifican para ser elaboradas en tres fases para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.

Fase 1. En esta fase se hace un reconocimiento de las instalaciones en donde se desarrollará el proyecto, es el punto de partida en esta fase se determina el área de influencia.

Tabla 2-2: Matriz de identificación de procesos.

PROCESOS		
Entradas	Procedimientos	Salidas (Aspectos Ambientales)
Materiales Insumos Sustancias	Todas las actividades propias del proceso.	Generación de residuos o vertimientos. Emisiones atmosféricas. Generación de desechos peligrosos o no peligrosos.

Fuente: (Maisincho 2020, pág. 10)

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Fase 2. Identificación, descripción y análisis de los procesos que se ejecutan en el lugar de investigación para identificar recursos, insumos, materiales y demás elementos que se emplean como entradas para los procesos, así determinar la existencia de residuos, emisiones y efluentes originados por el uso transformación de los recursos, se califican según si incidencia en directa (D) e indirecta (I).

Fase 3. Identificar, evaluar y jerarquizar los aspectos ambientales que tienen lugar por la interacción de las actividades con los factores ambientales, en esta fase se define si el aspecto ambiental es parte de las entradas o de las salidas del proceso.

Tabla 2-3: Impactos relacionados con los aspectos ambientales.

Código	Descripción
Agua	Contaminación del agua: alteración de la calidad de los recursos hídricos superficiales (arroyo / riacho, lagos, ríos).
Aire	Contaminación del aire: alteración de la calidad del aire, con o sin olor (emisión de gases a la atmósfera, polvos).
Ruido	Contaminación sonora.
Suelo	Contaminación del suelo o de aguas subterráneas (residuos, infiltraciones de productos químicos o combustibles).
Recursos naturales	Agotamiento o reducción de la disponibilidad de recursos naturales y otros recursos (petróleo, agua, energía, materia prima, etc.)
Otros	Otros a especificar (molestias a la comunidad, impacto en parte de ecosistemas específicos: bañados, bosques, etc.).

Fuente:(Valle 2020, pág. 11)

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

2.4.7.3. Metodología para la evaluación de impactos ambientales

La Matriz de impactos ambientales, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández Vitora. (Hidroar S.A 2020, pág. 1)

Ecuación para el cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + EC + EF + PR + MC]$$

Donde:

\pm : Naturaleza del impacto.

I: Importancia del impacto.

i: Intensidad o grado probable de destrucción.

EX: Extensión o área de influencia del impacto.

MO: Momento o tiempo entre la acción y aparición del impacto.

PE: Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.

RV: Reversibilidad

SI: Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.

AC: Acumulación o efecto de incremento progresivo.

EF: Efecto (Tipo directo o indirecto)

PR: Periodicidad.

MC: Recuperabilidad o grado posible de reconstitución por medios humanos.

El desarrollo de la ecuación (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Tabla 2-4: Modelo de Importancia de Implanto.

Singo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extremo	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Critica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulado	4

Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + EC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
irrecuperable	8		

Fuente: (Hidroar S.A 2020, pág. 2)

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

En función de este modelo, los valores extremos de la importancia (I) pueden variar:

Tabla 2-5: Valores de la importancia (I)

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significativo
< 25	Baja	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto en cuestión.
$25 \leq < 50$	Moderada	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
$50 \leq < 75$	Severa	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es un periodo prolongado.
≥ 75	Critico	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.

Fuente: (Hidroar S.A 2020, pág. 3)

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos.

Signo (+/-)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficiosos (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará

una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Prexistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Sinergia (SI)

Este atributo contemple el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que habría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultáneamente.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente.

En definitiva, la matriz quedara conformada con las siguientes categorías:

Tabla 2-6: Matriz de Categorización de los impactos

Valor I ponderado	Calificación	Categoría
$< 2,5$	IRRELEVANTE	
$2,5 \geq < 5$	MODERADO	
$5 \geq < 7,5$	SEVERO	
$\geq 7,5$	CRITICO	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

Fuente: (Hidroar S.A 2020, pág. 5)

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Finalmente, en base a estos resultados, se detallará los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente. (Hidroar S.A 2020, pág. 5)

2.5. Gestión de desechos sólidos

La gestión de desechos sólidos hace referencia al manejo integral de los residuos sólidos para minimizar su impacto ambiental y promover prácticas sostenibles, este proceso abarca la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos.

Existen muchas cosas que se pueden hacer para resolver el problema de los residuos; de manera general las acciones que se pueden llevar a cabo se engloban dentro de las tres R. (Vélez 2020, pág. 25)

1. Reducir; la generación de desechos disminuyendo las cantidades que consumimos.
2. Reutilizar; al máximo los objetos y materiales en diferentes usos, antes de que conviertan en basura.
3. Reciclar; los materiales, como el papel, cartón, vidrio, plásticos, latas etc., convertirlos de nuevo en materia prima útil, para producir los mismos u otros objetos.

2.5.1. Desechos sólidos

Consideramos desechos sólidos todo sólido no peligrosos, putrescible o no putrescible, desperdicios, cenizas elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitales no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros. (Norma Ambiental Ecuatoriana 2010, pág. 2)

2.5.2. Clasificación de desechos sólidos

Producto de la actividad humana ya de a comercial, industrial, institucional doméstico, o de servicio, de generan desechos sólidos, los cuales se clasifican según. (Programa de Política y Gestión Ambiental 2009, pág. 4).

Tabla 2-7: Clasificación de desechos sólidos.

Según su origen	Según su gestión	Según su peligrosidad
<ul style="list-style-type: none">- Residuo domiciliario- Residuo comercial- Residuo de establecimientos de atención de salud.- Residuo industrial- Residuos de las actividades de construcción.- Residuo de instalaciones o actividades especiales.	<ul style="list-style-type: none">- Residuos de ámbito municipal- Residuos de ámbito no municipal	<ul style="list-style-type: none">- Residuos peligrosos- Residuos no peligrosos

Fuente:(Programa de Política y Gestión Ambiental 2009, pág. 4)

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

2.5.2.1. Residuos Industriales

Son aquellos residuos generados por la actividad industrial, procedente de la extracción, producción o fabricación, transformación, almacenamiento y distribución de productos, y de los que la empresa se desprende o tiene la obligación de desprenderse.

Existen diferentes tipos de residuos industriales de origen y de las características de los mismo según , (Navarra 2007, pág. 10) los clasifica de la siguiente manera:



Ilustración 2-6: Clasificación de los residuos Industriales

Fuente: (Navarra 2007, pág. 10)

2.5.2.2. Residuos Inertes

Aquellos que, una vez depositados en vertederos, no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. En general son residuos no peligrosos para la salud y el medio ambiente, aunque algunos como los procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos. (Navarra 2007, pág. 10)

2.5.2.3. Residuos asimilables urbanos

Aquellos que proceden de la industria pero que tienen una composición similar a los residuos urbanos. Suelen ser recogidos y tratados de forma similar al resto de los residuos urbanos. (Navarra 2007, pág. 9)

2.5.3. Gestión de Manejo Integral de Residuos

Un plan de manejo integral de residuos está enmarcado a toda acción y/o actividad que se ejerce para una correcta gestión, desde la generación hasta su disposición final.

2.5.3.1. Manejo de residuos sólidos

Es necesario conocer de higiene, razón esencial para evitar enfermedades, una de las estrategias es darles un buen manejo a los residuos sólidos cumpliendo con lo siguiente:

- Reducir la producción y residuos que son peligrosos que afectan a la fabricación y distribución de productos.
- Coordinar el transporte de desechos y limitar la distancia y el volumen.
- Reutilizar los residuos, con el fin de obtener nuevos materiales o productos.

- Informar a la sociedad de los efectos dañinos sobre el medio ambiente, la salud pública en la producción y eliminación de residuos, así como las medidas para prevenir o equilibrar los efectos negativos que ocasionan.
- Eliminar la basura, debe ser desarrollada por las comunidades (municipios o grupos de países), que se responsabilicen a hacer dicha acción y a tratar los residuos. En el presente, una gran parte de las comunidades han hecho sus propios sistemas para darle un buen seguimiento a los residuos, se toma en cuenta la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y la eliminación de los desechos o residuos.
- La gestión de los desechos implica estados sólidos, líquidos, gases o sustancias, radiactivas, se utilizan varios métodos y técnicas específicas para cada uno, como resultado se pretende reducir los efectos malos para la salud y el medio ambiente

2.5.3.2. Manejo de metales

De acuerdo con la técnica propuesta para la recolección y reciclaje de los materiales metálicos del manual de manejo integral de residuos sólidos del municipio de nueva concepción que no son fácil su transformación como hierro, acero, cobre, aluminio y bronce. Estos materiales son recolectados como materia prima para ser fundidos y darle paso a un nuevo material que serán utilizados en la construcción o en la industria.

La cual consiste en que los materiales deben de estar limpio o libre de otras sustancias, entre más limpio está el material tiene mayor aceptación en los centros de acopio donde los comercializamos en aquellos lugares autorizados o en vehículos ambulante que pasan por la comunidad comprando y obtendremos mejores precios. (Alcaldía Municipal de Chalatenango 2015, pág. 25)

Separar los metales del resto de los residuos y clasificarlo.

- Limpiar o retirar objetos contenidos o adherido en los metales como: tierra, cemento, cobertura de plástica. Clasificar el metal según tipo.
- Preparar los metales ordenadamente para su almacenamiento y fácil manipulación

2.5.4. Jerarquización de la Gestión de residuos

La jerarquización de los residuos tiene como propósito ordenar de manera lógica los hábitos de consumo, tanto de adquisición como disposición final, sensibilizando en la necesidad de que el volumen de residuos generados sea el mínimo al momento de su disposición. (Brenes 2018, pág. 1)



Ilustración 2-7: Pirámide de jerarquización de residuos

Fuente: (Brenes 2018, pág. 1)

2.5.5. *Reducir, reutilizar y reciclar*

Las “3R” es una cultura de manejo de los residuos sólidos, que permite cambios de actitud en la población tendientes al aprovechamiento de los residuos de origen inorgánico.

2.5.5.1. *Reducir*

Reducir requiere evitar que se genere mayor volumen de residuos y uso de menos recursos, consumiendo y comprando con más conciencia ambiental y seleccionando aquellos productos cuyos envoltorios tengan potencial de ser reciclados. Las principales recomendaciones para reducir la cantidad de residuos en la vivienda son:

1. Utilizar menos recursos posibles (agua, energía eléctrica, combustible fósil, etc.). Esto se puede lograr con focos y electrodomésticos más eficientes, una casa bien ordenada y con buenos hábitos, como desenchufar los aparatos eléctricos cuando no están en uso, cerrar la llave o grifo de la ducha del agua mientras se enjabonan, apagar la luz cuando no se utilice, compartir vehículos entre otros.
2. Evitar compra de artículos que tengan muchos envoltorios y envases desechables o no reutilizables (bandejas de telgopor, bolsas plásticas, etc.)
3. Comprar la menor cantidad de productos envasados y empaquetados.
4. Limitar la compra de productos que contengan sustancias peligrosas o contaminantes, si éstas son de uso indispensable o muy necesario, asegurarse de adquirir lo justo, procurando evitar el derrame y el desperdicio.

Para el traslado de los productos comprados, es recomendable rechazar las bolsas de plástico, es mejor usar canastas o bolsas de otro material como de tela. Elegir los productos con menos envoltorios y con potencial de reciclaje. Disminuir el uso de papel de aluminio, es preferible

utilizar papel de empaque. Evitar llevar a las viviendas objetos usados o deteriorados tales como llantas, baterías de carro, computadoras y otros aparatos electrónicos y electrodomésticos. Utilizar las hojas de papel en ambos lados, antes de enviarlas a reciclaje. Usar limpiadores de superficie lavables, evitando así el uso de toallas de papel descartable. (Alcaldía Municipal de Chalatenango 2015, pág. 27)

2.5.5.2. Reutilizar

Muchos de los materiales que se desechan se pueden volver a usar o adaptarlos como sustitutos de otros objetos, se trata de usar los productos y sus derivados a un grado máximo minimizando el impacto sobre el ambiente, alargando la vida de cada producto desde cuando se compra hasta cuando se tira. La mayor parte de los objetos pueden tener más de una vida útil, sea reparándolos o utilizando la imaginación para darles otro uso. (Alcaldía Municipal de Chalatenango 2015, pág. 28)

Para reutilizar se recomiendan las siguientes prácticas:

1. Al comprar considerar siempre las potencialidades de reutilizo de envases y materiales residuales. evitar la rotura de envases de vidrio, plástico o metal, porque impide su reutilización.
2. Lavar los residuos antes de reutilizar.
3. Utilizar la imaginación para crear lo que más se necesita o lo que más nos gusta con los residuos. las posibilidades de reutilizo para nueva finalidad a través de una elaboración mínima de los residuos son numerosas.

2.5.5.3. Reciclar

El reciclaje consiste en aprovechar los materiales u objetos que se descartan, para transformarlos a través de procesos industriales que llevan a la fabricación de nuevos productos y materiales para satisfacer necesidades humanas. Reciclar es un proceso que puede ayudar a resolver muchos de los problemas creados por la forma de vida moderna y contribuye a salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables, el reciclaje de los residuos inorgánicos es un proceso que consta de las siguientes etapas:

El proceso industrial del reciclaje depende del tipo de residuo: Separar los residuos inorgánicos reciclables: papel, cartón, plástico PET, vidrio y metales en sus depósitos respectivos. Llevar todos estos materiales a las empresas o intermediarios que los puedan reciclar. El papel y el cartón se procesan por tratamiento químico para disolverlos, quitarles las impurezas y luego se presionan

y se prensan para producir nuevo papel, cartón, papel higiénico, servilletas y papel toalla. El vidrio se procesa por fundición a grandes temperaturas, para luego formar nuevos envases y una gran variedad de objetos de adorno. Los metales, como el hierro y el aluminio, se procesan también por fundición a altas temperaturas, para elaborar envases y otros productos diversos como muebles. (Alcaldía Municipal de Chalatenango 2015, pág. 29)

2.6. Sistema de Gestión de La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

La Normativa vigentes en el Ecuador NTE ISO 45001 que establece la obligación de la implementación del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en todas las instituciones públicas y privadas del país, indistinto si es una empresa manufacturera o de servicio.

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo y la implementación de su sistema que es un conjunto de elementos mecánicos y acciones necesarias, que tiene como objetivo establecer una política de seguridad y salud en el trabajo que garantice buenas condiciones laborales, estableciendo entornos de trabajo seguros y saludables a los trabajadores, mejorando la calidad de vida de los mismo. (Mendoza 2017, pág. 6)

2.6.1. Salud ocupacional

Según (Robledo 2016), la salud ocupacional es “el conjunto de acciones orientadas a prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la promoción, educación, prevención, control, recuperación, rehabilitación y readaptación de los trabajadores”.

2.6.2. Seguridad en el trabajo

Para (Arellano, Rodríguez 2013, pág. 4), la seguridad en el trabajo “es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir la posibilidad de que se produzcan los accidentes de trabajo”. Mientras que para (Muñoz, Rodríguez, Martínez 2015, pág. 140), viene a ser “consiste en un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de accidentes con ocasión del trabajo, (lesiones, incluidos los efectos agudos producidos por agentes o productos potencialmente peligrosos)”.

2.6.3. Higiene en el trabajo

Autores como (Mancera y otros 2012, pág. 16) definen a la “higiene industrial como la ciencia y el arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que se originan en o por los lugares de trabajo, los cuales pueden ser causa de enfermedades, perjuicios para la salud o el bienestar, incomodidades o ineficiencia entre los trabajadores, o entre los ciudadanos de la comunidad”.

2.6.4. Identificación de peligros

Según (Mancera y otros 2012, págs. 353-354) Para ello se elabora un diagnóstico de seguridad y salud ocupacional, dirigido a la identificación de los peligros y los riesgos.

El proceso debe incluir la formación de todos los trabajadores para que estén en capacidad de reconocer los peligros, identificar los riesgos y reportarlos inmediatamente.

Para identificar los peligros generados por la operación de la organización, es necesario tener en cuenta: Operaciones y procedimientos rutinarios y no rutinarios, teniendo en cuenta que el trabajo rutinario forma con facilidad hábitos seguros de procedimiento, mientras que los no rutinarios, frecuentemente, omiten medidas de prevención no establecidas por lo esporádico de la actividad.

2.6.5. Enfermedad de trabajo

Autores como (Arellano, Rodríguez 2013, pág. 5) definen a la enfermedad de trabajo como todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. La enfermedad laboral o profesional es ocasionada por exposición repetitiva a determinados agentes ambientales que están presentes durante el desarrollo del proceso de trabajo. Para que se desarrolle una enfermedad de trabajo debe haber contacto entre la persona y el agente que la provoque. Lo anterior es lo que se conoce como mecanismo de exposición.

2.7. Marco legal

Las leyes, reglamentos y normativas vigentes en el país, son las encargadas de controlar, garantizar y regular el impacto medio ambiental que se produce en la industria de cárnicos, esto facilita el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.

2.7.1. Constitución de la republica

TITULO I

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESTADO

Capítulo primero

Principios fundamentales

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

Numeral 7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 9)

Sección segunda

Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 13)

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 13)

Capítulo sexto

Derechos de libertad

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

Numeral 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, págs. 30-31)

Capítulo séptimo

Derechos de la naturaleza

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 33)

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 34)

Capítulo noveno

Responsabilidades

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

Numeral 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 38)

TITULO V

ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO

Capítulo cuarto

Régimen de competencia

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley

Numeral 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 86)

TITULO VI

RÉGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo primero

Principios generales

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

Numeral 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 89)

Sección tercera

Formas de trabajo y su retribución

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

Numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 101)

Sección cuarta

Hábitat y vivienda

Art. 376.- Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley. Se prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público a privado. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 114)

Sección décima

Población y movilidad humana

Art. 391.- El Estado generará y aplicará políticas demográficas que contribuyan a un desarrollo territorial e intergeneracional equilibrado y garanticen la protección del ambiente y la seguridad de la población, en el marco del respeto a la autodeterminación de las personas y a la diversidad. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 118)

Capítulo segundo

Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera

Naturaleza y ambiente

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 119)

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 120)

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 121)

Sección séptima

Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2008, pág. 124)

2.7.2. Norma Ambiental Ecuatoriana

Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos Libro VI anexo 6, esta norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención Y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de estos, es de aplicación obligatoria que rige en todo el territorio nacional. (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2015, pág. 1)

Con respecto a los principios generales de la ley de gestión ambiental, el artículo 2 y artículo 8 mencionan:

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.(Congreso Nacional del Ecuador 2004, pág. 1)

Art. 8.- Establece que la autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del Ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias conforme a las leyes que la regulan, ejerzan otras instituciones del estado.(Congreso Nacional del Ecuador 2004, pág. 2)

2.7.2.1. Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos

El manejo de desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2015, pág. 2):

- a) Almacenamiento.
- b) Entrega.
- c) Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- d) Recolección y Transporte.
- e) Transferencia.
- f) Tratamiento.
- g) Disposición final.
- h) Recuperación.

2.7.3. Norma de calidad de aire ambiente, Libro VI Anexo 4.

El extracto de la Norma de Calidad de Aire Ambiente Libro VI Anexo 4, vigente en el país, al capítulo 4.1, del cual se extrae lo referente a los contaminantes: Material Particulado, Óxido de

Nitrógeno, Monóxido de Carbono y Ozono, que son elementos constitutivos de los vapores y gases de los procesos de soldadura.

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental y se somete a las disposiciones de estos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. (Asamblea Nacional de Ecuador 2002, pág. 1)

2.7.3.1. Partículas sedimentadas

Material particulado, sólido o líquido, en general del tamaño mayor a 10 micrones, y que es capaz de permanecer en suspensión temporal en el aire ambiente.

2.7.3.2. Normas generales para contaminación común del aire

Se establece las siguientes concentraciones máximas permitidas. El ministerio del Ambiente establecerá la frecuencia de revisión de los valores descritos en la presente norma de calidad de aire ambiente. La Entidad Ambiente de control utilizara los valores de concentración máxima de contaminación del aire ambiente aquí definidos, para fines de elaborar su respectiva ordenanza o norma sectorial. La Entidad Ambiental de Control podrá establecer normas de calidad de aire ambiente de mayor exigencia que los valores descritos en esta norma nacional, esto si los resultados de las evaluaciones de calidad de aire que efectuó dicha Autoridad indicaren esta necesidad.

Partículas sedimentables. - La máxima concentración de una muestra, colectiva durante 30 (treinta) días de forma continua será de un miligramo por centímetro cuadrado ($1 \text{ mg/cm}^2 \times 30 \text{ d}$).

Monóxido de carbono (CO). - La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil micrones por metro cubico ($10\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos de metro cubico ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$), más de una vez en un año.

Óxido de nitrógeno, expresado como NO₂.- El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada de cien microgramos por metro cubico ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la concentración máxima en 24 horas no debe exceder ciento cincuenta microgramos por metro cubico ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) más de dos (2) veces en un año.

Los valores de concentración de contaminantes comunes del aire, establecidos en esta norma, así como los que sean determinados en los programas públicos de medición, están sujetos a las condiciones de referencia de 25 °C y 760 mm Hg. (Asamblea Nacional de Ecuador 2002, pág. 6)

2.7.3.3. Dentición de niveles de concentración de contaminantes

Se define los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire. Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control uno o más de los contaminantes comunes indicados excede la concentración establecida en la siguiente tabla, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas.

CONTAMINANTE PERÍODO DE TIEMPO	Y	ALERTA	ALARMA	EMERGENCI A
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas		15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora		300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO2 Concentración promedio en una hora		1 200	2 300	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas		800	1 600	2 100
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro horas		250	400	500

Ilustración 2-8: Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.

Fuente: (Asamblea Nacional de Ecuador 2002, pág. 8)

2.7.4. ISO 9001:2015

Esta Norma Internacional se basa en los principios de la gestión de la calidad descritos en la Norma ISO 9001. Las descripciones incluyen la adopción de un enfoque a procesos al desarrollo, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de calidad, para aumentar la satisfacción mediante el cumplimiento de los requisitos. (NORMA INTERNACIONAL ISO 9001 2015, pág. 1)

La adopción de un sistema de gestión de calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar el desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

Los beneficios potenciales para la organización de implementar un SGC basado en la Normas Internacionales.

1. La capacidad para proporcionar reglamentos productos y servicios que satisfagan los requerimientos del cliente y los legales.
2. Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
3. Abordar los riesgos y oportunidad asociados con sus contextos objetivos.
4. La capacidad de demostrar la conformidad con requisitos de SGC especificados.

2.7.5. ISO 14001:2015

Para la gestión de desechos sólidos en un taller de soldadura, esta metodología está en línea con los principios y requisitos establecidos en la norma ISO 14001, que se centra en la gestión ambiental de las organizaciones mediante prácticas sostenibles y responsables en materia de medio ambiente. La norma controla las actividades, los productos y procesos que causan, o podría causar impactos ambientales y así minimizar los impactos ambientales de sus operaciones. (ISO 14001 2015: Los aspectos ambientales 2016, pág. 1)

2.7.6. Norma INEN 2841:2014

Establece la identificación que se otorga a los recipientes de almacenamiento temporal de residuos sólidos. (INEN 2014)

La implementación de acciones en seguridad y salud en el trabajo, se respalda en el Art. 326, numeral 5 de la Constitución del Ecuador, en Normas Comunitarias Andinas, Convenios Internacionales de la OIT, Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Acuerdos Ministeriales.

Gestión ambiental, estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos, esta norma se aplicará para la identificación de todos los recipientes de depósitos y almacenamiento temporal de residuos sólidos generando en las diversas fuentes, domesticas, industriales, comerciales institucionales y de servicio. Se explaye los residuos peligrosos y especiales.

2.7.6.1. Centros de almacenamiento temporal y acopio

Los residuos deben ser separados y dispuesto en las fuentes de generación (Estación con recipientes de colores), ya sea en un área específica para el efecto, definida como un área concurrida o pública a la que todas las personas tienen acceso; o un área interna, definida como un área con acceso condicionado solo a personal autorizado y deben mantenerse separados en los centros de almacenamiento temporal y acopio.

2.7.6.2. Rotulado

El rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN 878. El nombre o denominación de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según lo establecido en la NTE INEN ISO 3864-1.

De acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos puede optarse por realizar una clasificación General o específica, como se indica a continuación:

Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Ilustración 2-9: Clasificación general de residuos.

Fuente:(NTE INEN 2014, pág. 6)

La identificación específica por colores de los recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos se define de la siguiente manera







TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Orgánico / reciclables	 VERDE	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos	 NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico / Envases multicapa	 AZUL	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.
Vidrio / Metales	 BLANCO	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos
Papel / Cartón	 GRIS	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales	 ANARANJADO	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

Ilustración 2-10: Clasificación específica de residuos

Fuente:(NTE INEN 2014, págs. 6-7)

2.7.7. *Manipulación/ manual de cargas guía técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)*

De acuerdo con el RD 487/1997, se entenderá por manipulación manual de carga: cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos, en particular dolores lumbares, para los trabajadores. Se considera que toda carga que pase más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables podría generar un riesgo. De la misma manera las cargas que pesen más de 25 kg muy probablemente constituyan un riesgo en las mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

La Guía Técnica del INSHT considera como carga:

- Cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas y animales.
- Los materiales que se manipulen por medio mecánico pero que requiera aun del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

Esta guía proporciona criterios y recomendaciones que pueden facilitar a los empresarios y a los responsables de prevención la interpretación y aplicación del citado real decreto, especialmente en lo que se refiere a la evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores involucrados y en lo concerniente a las medidas preventivas aplicables.

En ella se propone el siguiente diagrama de decisiones para analizar una posible situación de MMC:

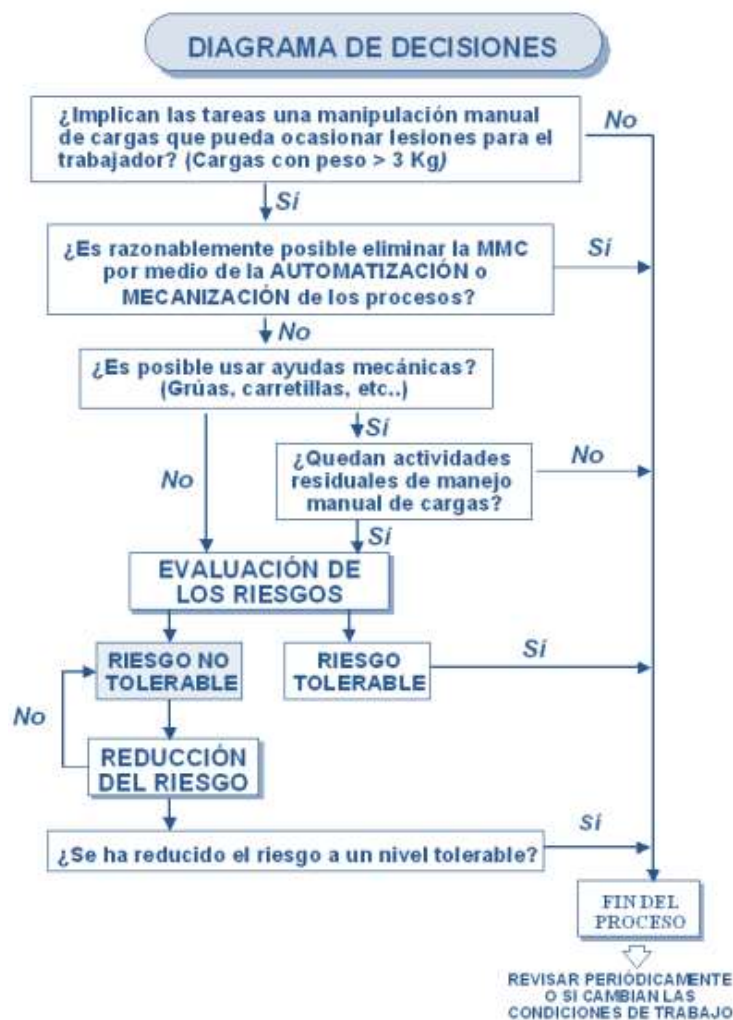


Ilustración 2-11: Diagrama de decisiones de la Guía Técnica del INSHT.

Fuente:(INSHT 1997, pág. 4)

El objetivo de este diagrama es llegar a la situación de Fin del proceso. Esto ocurrirá si las tareas realizadas no implican una manipulación de cargas que puedan ocasionar lesiones dorsolumbares

para el trabajador, si los procesos pueden automatizarse o mecanizarse controladas de forma manual.

2.7.7.1. El peso de la carga

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación es de 25 kg, si la población expuesta está formada por mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se debería manejar cargas superiores a 15 kg con ello se protege al 95% de la población trabajadora sana y a un 90% de mujeres, trabajadores jóvenes y mayores. En circunstancias especiales, los trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras. (INSHT 1997, pág. 12)

2.7.7.2. Las fuerzas de empuje y tracción

De acuerdo a la (INSHT 1997, pág. 18) A modo de indicaciones general no se debe superar los siguientes valores:

- Fuerza inicial (para poner una carga en movimiento): 25 kg
- Fuerza sostenida (para mantener una carga en movimiento): 10 kg

La forma ideal para aplicar la fuerza es entre la altura de los nudillos y la altura de los hombros.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Investigación bibliográfica*

El presente estudio se desarrollará bajo los fundamentos de investigación bibliográfica y documental, para poder establecer teorías conceptuales mediante la consulta de libros, enciclopedias, artículos científicos, tesis, catálogos, páginas web, normativa legal para realizar el correcto análisis de gestión de desechos sólidos en el taller de soldadura.

3.1.2. *Investigación de campo*

Al momento de realizar la investigación de campo se pudo observar la situación actual del taller de soldadura, obteniendo información de los desechos que se producen en el área de soldadura por arco eléctrico y soldadura oxiacetileno, con el fin de obtener datos reales para un posterior análisis y el planteamiento de posibles soluciones.

3.1.3. *Investigación descriptiva*

La investigación descriptiva se aplicó para describir la problemática referente a los desechos sólidos que se obtiene en el taller de soldadura.

3.2. Alcance de la investigación

Se realizó un procedimiento para la gestión de desechos sólidos se aplica a todos los procesos operativos en el Taller de Soldadura.

El alcance correlacional se aplicará entre las diferentes actividades y procesos realizados en el Taller de Soldadura y la generación de desechos sólidos y otros aspectos ambientales, se evaluará la correlación entre los aspectos ambientales identificados y los impactos, se determinará la correlación entre las medidas de gestión ambiental implementadas.

Se describirá detalladamente todas las actividades, procesos y operaciones llevadas a cabo en el taller de Soldadura, los impactos ambientales potenciales y las normativas ambientales aplicables

en las mejores prácticas y tecnologías disponibles para la gestión de desechos sólidos y otros aspectos ambientales. Se explicará como las medidas de gestión ambiental y el plan de manejo de desechos sólidos propuestos puede mitigar los impactos ambientales negativos.

3.3. Diseño de la investigación

Es de tipo no experimental debido a que no se manipulan variables y bibliográfico debido a la información documentada mediante la revisión de impresos y digitalizados

3.3.1. Tipo de estudio

Para el desarrollo de este trabajo de integración curricular se hará un estudio de tipo técnico lo cual se iniciará con el levantamiento de información de la situación actual con la cual se está manejando los desechos sólidos generados en el taller de soldadura. Para lo cual se utilizará técnicas de recolección de datos como: observación directa, entrevistas abierta para poder realizar el análisis y proponer soluciones para la gestión de desechos sólidos.

3.3.2. Enfoque de Investigación

3.3.2.1. Enfoque cualitativo y cuantitativo

La investigación referente a la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales en el Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, gestión de desechos sólidos tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo porque se debe aplicar la matriz de aspecto e impactos ambientales.

3.3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.3.1. Observación directa

El levantamiento de información se realizó durante las visitas regulares al taller por medio de la observación no participativa, el taller cuenta con espacios de trabajo destinadas al desarrollo de las actividades de soldadura.

Mediante visitas técnicas se pudo evidenciar que los estudiantes que laboran en horarios de clase desconocen cómo se deben realizar el procedimiento relacionado en la ejecución del plan de manejo de desechos sólidos de las actividades de soldadura en el taller.

3.3.3.2. Entrevista abierta

Se llevó a cabo mediante un diálogo entrevistas abiertas a los docentes técnicos y estudiantes que utilizan el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica, esta información servirá de gran importancia para la evaluación de causa y efecto mediante la matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.

3.4. Análisis de la situación actual del Taller de Soldadura

3.4.1. Ubicación geográfica del área de estudio

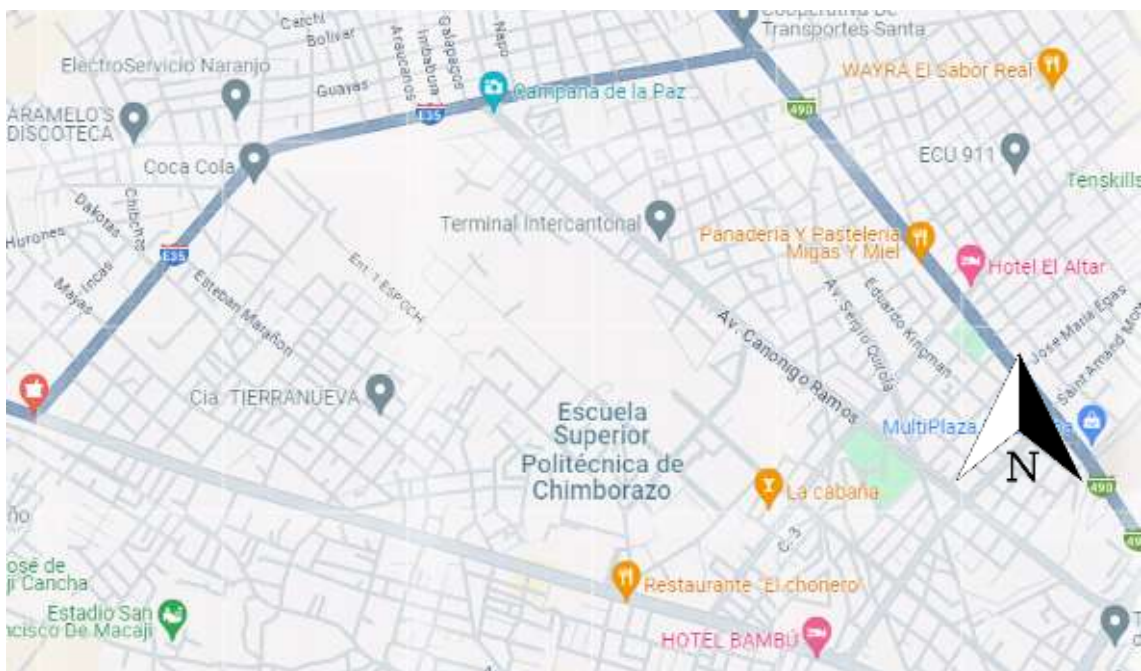


Ilustración 3-1: Ubicación geográfica del área de estudio

Fuente: (ESPOCH 1969)

3.4.2. Reseña histórica

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), tiene su origen en el Instituto tecnológico Superior de Chimborazo, creado mediante Ley No.69,09, expedida por el Congreso Nacional, el 18 de abril de 1969. Inicia sus actividades académicas el 2 de mayo de 1972 con las Escuelas de Ingeniería Zootécnica, Nutrición y Dietética e Ingeniería Mecánica. Se inaugura el 3 de abril de 1972. El 28 de septiembre de 1973 se anexa la Escuela de Ciencias Agrícolas de la PUCE, adoptando la designación de Escuela de Ingeniería Agronómica. (ESPOCH 1969)

La ESPOCH es una institución con personería jurídica de derecho público totalmente autónoma, se rige por la Constitución Política del Estado ecuatoriano, la ley de educación superior y por su propio estatuto y reglamentos internos y tiene su domicilio principal en la ciudad de Riobamba. (ESPOCH 1969)

3.4.3. Información general del taller de soldadura

Nombre: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Facultad de Mecánica
Provincia: Chimborazo
Ciudad: Riobamba
Dirección: km 1 ½ Panamericana
Teléfono: 03 2998-200
Fax: 03 2317-001
Código postal: EC060155
Tipo de empresa: Institución Pública

3.4.4. Misión y Visión

3.4.4.1. Misión

“Formar talento humano del más alto nivel científico, académico y profesional, a través del Posgrado y la Educación Continua, que contribuyan al Desarrollo Sustentable del país y a la construcción de la Sociedad del Buen Vivir” (ESPOCH 1969)

3.4.4.2. Visión

"Ser una unidad académica-científica líder en la formación de Posgrado y Educación Continua para el desarrollo humano integral, con pertinencia reconocimiento social nacional e internacional." (ESPOCH 1969)

3.5. Descripción del personal del taller de soldadura

El taller de soldadura de la facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo perteneciente a la provincia de Chimborazo cantón Riobamba se encuentra ubicado km 1 ½ Panamericana sur la Tabla 3-1, muestra cómo está compuesta el personal del taller de soldadura

Tabla 3-1: Personal del taller de soldadura

Personal de taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH	
Docente Técnico de laboratorio	
Técnico 1	Técnico 2

Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

3.6. Información de las áreas de trabajo en el Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica

3.6.1. Zona de estudio

El taller de soldadura es una instalación de gran importancia para el crecimiento y fortalecimiento en la formación profesional de los estudiantes, donde se realizan actividades de soldadura para la fabricación de piezas y estructuras metálicas, estos procesos pueden generar una serie de impactos ambientales.

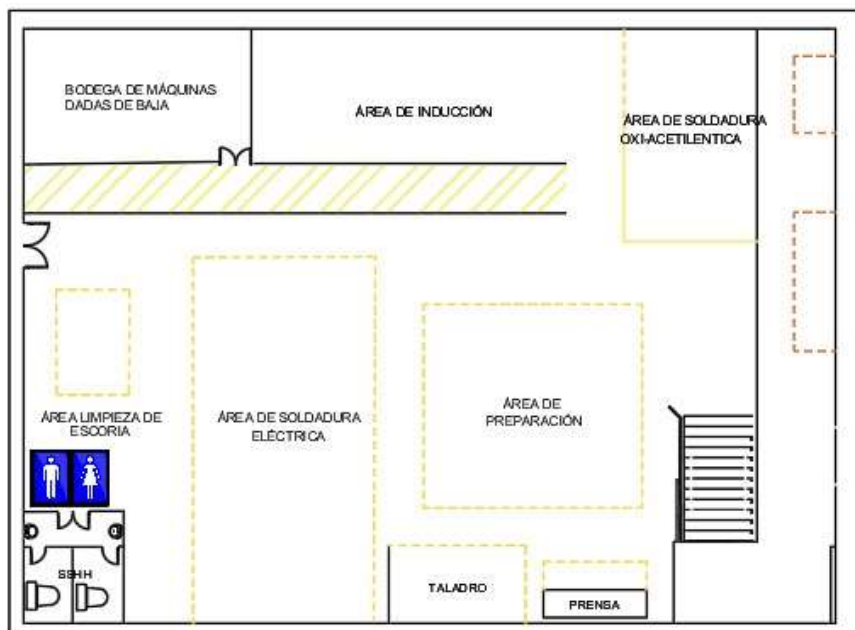


Ilustración 3-2: Layout- Taller de soldadura de la facultad de mecánica

Fuente: (Barrionuevo 2023)

El diagrama se representa la distribución de las diferentes áreas que conforma el Taller de Soldadura de la ESPOCH, además de identifica un área de servicio higiénico, lo que nos permite una, mejor comprensión de los espacio y recursos disponibles para las actividades de formación académica y procesos relacionados.

3.6.2. Área de soldadura

El área de trabajo destinada al proceso de soldadura por arco eléctrico en donde se hace uso de los equipos de soldadura, electros, porta electrodos, equipos de protección personal entre otros equipos y herramientas, presenta deficiencias que ponen en riesgo la seguridad de estudiantes y docentes. La ausencia de un depósito adecuado para el almacenamiento de desechos y la falta de un método efectivo para su transporte genera un entorno inseguro y poco propicio para el desarrollo de las actividades prácticas.



Ilustración 3-3: Área de soldadura

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

3.6.3. Identificación de ingresos y salidas

En el taller se identificó dos accesos, el acceso principal corresponde al ingreso general del taller, en la Ilustración 3-4, se observa que el espacio de ingreso es limitada en el cual la ventilación natural es desfavorable, el segundo ingreso Ilustración 3-5, se encuentra ubicado al extremo contrario del ingreso general, específicamente lateral derecho de la instalación, de igual forma el espacio es limitado pero por esta puerta se puede salir y entrar directamente a la parte externa del taller por lo cual tiene mayor ventilación natural si se mantiene abierta.

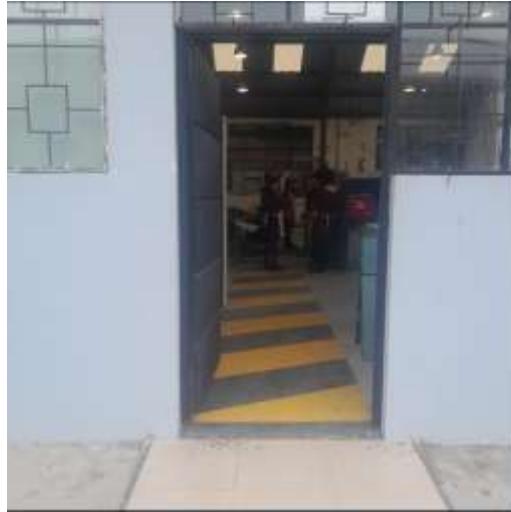


Ilustración 3-4: Ingreso 1

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.



Ilustración 3-5: Ingreso 2

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

3.6.4. Área de preparación

Esta área es utilizada para preparar las piezas de trabajo para la soldadura. Los estudiantes hacen uso de equipos y herramientas como: cepillos de alambre, amoladoras, lijas, herramientas de corte, escuadras entre otros, al ser utilizadas para realizan actividades de corte, limpieza de la pieza a trabaja y eliminación de óxido que permiten la preparación de las juntas que se van a soldar, generan una serie de contaminantes como partículas de polvo y humo que pueden contener metales pesados que son tóxicos para el organismo y la generación de niveles de ruido elevados que pueden causar problemas de salud.



Ilustración 3-6: Área de preparación con estudiantes

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.



Ilustración 3-7: Área de preparación

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

3.6.5. Área de soldadura oxiacetileno

El área de soldadura oxiacetileno es un espacio designado al proceso de unión permanente de metales mediante una llama de alta temperatura producida por la combustión de oxígeno y acetileno. En este espacio de trabajo los estudiantes hacen uso de quipos como el soplete oxiacetileno, cilindros de gas, reguladores de presión y otros equipos, esta área también es utilizada para almacenar los equipos de soldadura, como carretillas, tanques de cilindro de gas, reguladores, mangueras, sopletes. Es en este espacio de trabajo donde se encuentra ubicado el contenedor de residuos.



Ilustración 3-8: Área de soldadura oxiacetileno

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

3.6.6. Determinación de Equipos y herramientas

La determinación de los equipos y herramientas del taller de soldadura es importante ya que son esenciales para garantizar el aprendizaje de los estudiantes, entre los equipos y herramientas utilizadas en el taller soldadora eléctrica que se encuentra ilustrada en la Ilustración 3-9.

Soldadora eléctrica: son utilizados en procesos de soldadura en el cual utilizan el calor generado por un arco eléctrico para unir dos piezas de metal, este arco eléctrico se crea entre un eléctrico y la pieza a soldar.



Ilustración 3-9: Soldadora Eléctrica

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Dentro de los equipos que existe en el taller de soldadura podemos encontrar la prensa hidráulica de doble acción que se utiliza para doblado de metal, corte de metal y para realizar pruebas de resistencia de metal.



Ilustración 3-10: Prensa hidráulica

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Taladro de pedestal la cual es una herramienta eléctrica que se utiliza para perforar agujeros en diversos materiales, este tipo de herramienta ayuda a mantener mayor precisión y estabilidad durante la perforación del metal.



Ilustración 3-11: Taladro de pedestal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Las herramientas manuales son esenciales para la preparación de las piezas que se van a soldar, así como para el mantenimiento y reparación de los equipos y herramientas de soldadura existen

varias herramientas manuales en el taller de soldadura entre ellas están, martillo, limas entre otras, que permiten preparar el material base.

3.7. Esquema del proceso

El diagrama de flujo representa gráficamente el proceso para realizar la identificación de las áreas de trabajo existentes en el taller de soldadura, posteriormente detalla la evaluación de aspectos e impactos ambientales una vez realizada la evaluación, se determina el nivel de importancia o criticidad de los impactos ambientales identificados y se desarrollada procedimientos para la gestión de los desechos sólidos generados en el taller de soldadura de la ESPOCH.

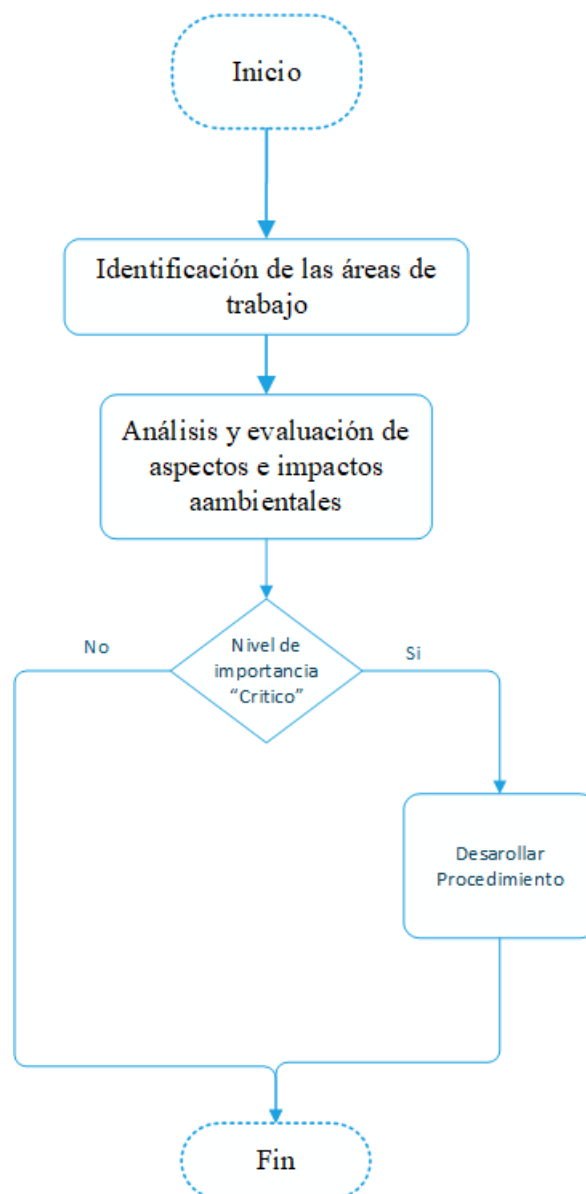


Ilustración 3-12: Proceso de evaluación de aspectos e impactos ambientales

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

3.8. Situación actual del taller

3.8.1. Situación actual

Al realizar las actividades de recopilación de información a través labores de campo se identificó la mala organización en cuanto a la separación de residuos la falta de contenedores que estén debidamente señaladas para la clasificación de los distintos tipos de desechos domésticos como, los residuos orgánicos, los residuos plásticos, madera entre otros, estos residuos se colocan en un mismo contenedor el cual dificulta la separación, el posible reciclaje y reutilización de los mismo, los residuos industriales los cuales se identifican como las piezas mecánicas utilizadas para las prácticas de soldadura los residuos de electrodos entre otros desechos relacionados con las actividades no tienen un lugar específico en el cual se puedan colocar para evitar accidentes, estos residuos son almacenados sobre una mesa y no existe una gestión adecuada para su tratamiento final, en resumen no existe una cultura de orden y limpieza por parte de los estudiantes.



Ilustración 3-13: Desechos solidos

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.



Ilustración 3-14: Desechos Platicos y orgánicos

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Como se puede evidenciar en la Ilustración 3-11, e Ilustración 3-12, los residuos metálicos son almacenados en grandes cantidades sobre una mesa ubicada cerca de la puerta de acceso al taller lo cual es un gran riesgo para los estudiantes al ser un espacio reducido y teniendo en cuenta que los estudiantes realizan las actividades en grupos de al menos 25 personas dificultando el movimiento libre y seguro.

3.9. Encuesta personal

La presente encuesta se realizó a todos los estudiantes que realizan prácticas en el Taller de Soldadura, esta encuesta tiene como objetivo evaluar los conocimientos, actitudes y practicas actuales de los estudiantes en materia de seguridad laboral, clasificación y gestión de desechos sólidos y uso de equipos de protección personal.

La seguridad en el taller de soldadura es fundamental porque los estudiantes y profesionales están expuestos a una serie de riesgos potenciales, como quemaduras, lesiones por inhalación, descargas eléctricas y exposición a ruidos fuertes.

1. Usted tiene el conocimiento sobre los temas relacionados con el funcionamiento del taller, seguridad y salud ocupacional
 - Equipos de protección.
 - Gestión de residuos
 - Accidentes de trabajo
 - Seguridad industrial
2. Conoce usted de la existencia de un programa de seguridad, higiene y salud ocupacional en el taller
 - Si
 - No
3. En caso de algún accidente de trabajo, sabe usted a quien dirigirse
 - Sí
 - No
4. Durante la permanencia en el taller, alguna vez ha sufrido situaciones de riesgo con el manejo de desechos
 - Sí
 - No
5. Cuáles de los siguientes elementos de protección utiliza usted en su área durante sus horas de prácticas.

- Mandil
 - Respiradores (mascarillas)
 - Calzado de seguridad (botas)
 - Guantes
 - Tapones de oídos y/o orejeras
 - Gafas
 - Casco
6. Existe una adecuada señalizaciones información acerca de la ubicación de los desechos
- Sí
 - No
7. Conoce usted acerca de un plan de manejo de residuos solidos
- Sí
 - No
8. Realizan labores de limpieza e higiene en el taller
- Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Nunca
9. Las áreas donde se almacenas los desechos están clasificadas en el taller
- Sí
 - No
10. Conoce acerca del grado de peligrosidad y efectos sobre la salud, que tiene al manejar desechos
- Sí
 - No

3.9.1. Tamaño de la muestra

Para realizar el tamaño de la muestra se utilizó el total de estudiantes tomando en cuenta la cantidad total de estudiantes en las cuatro carreras de la Facultad de Mecánica que laboran el taller de soldadura para el cálculo se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{240 * 1.96^2 * 0.95 * 0.05}{0.05^2 * (240 - 1) + 1.96^2 * 0.95 * 0.05}$$

$$n = 56.18$$

El tamaño de la muestra para poder realizar la encuesta con un nivel de confianza del 95% es de 56 estudiantes.

3.9.2. Resultados de la encuesta

1. Tiene usted conocimientos sobre los temas relacionados con la seguridad y salud que se involucren al funcionamiento del taller.

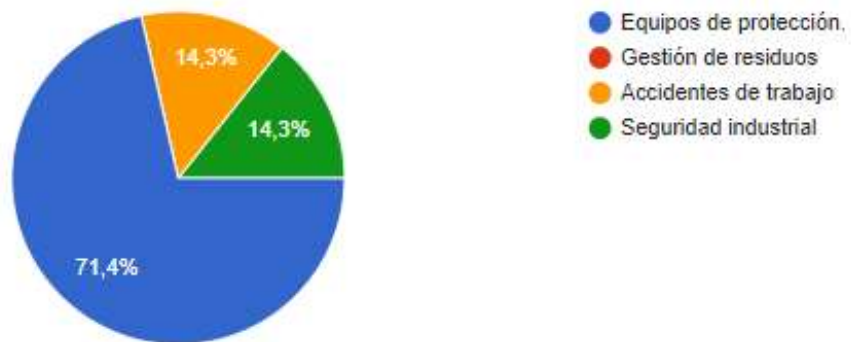


Ilustración 3-15: Pregunta 1 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Análisis

Según la Ilustración 3-15, nos indica la mayoría de estudiantes con un 71,4% tienen un conocimiento en los equipos de protección, 14,3 % en seguridad industrial y 14,3% en accidentes de trabajo por lo tanto se puede evidenciar que se necesita de más apoyo en esos temas relacionados con las practicas del taller

2. Conoce usted de la existencia de un programa de seguridad, higiene y salud ocupacional en el Taller de Soldadura.

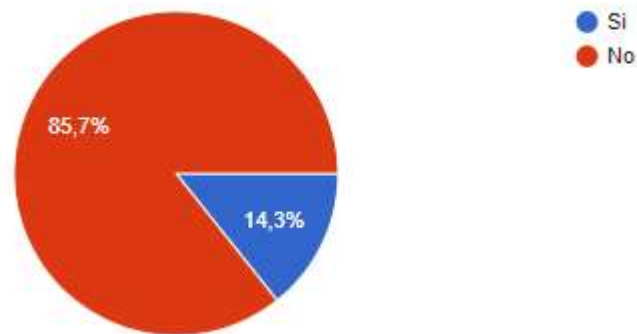


Ilustración 3-16: Pregunta 2 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Análisis

Según la Ilustración 3-16, nos indica que el 85,7% de los encuestados no conocen de la existencia de un programa de seguridad, higiene y salud en el taller de soldadura mientras que el 14,3% de los encuestados si conoce de programas de seguridad, higiene y salud en el trabajo.

3. En caso de algún accidente de trabajo, sabe usted a quien dirigirse

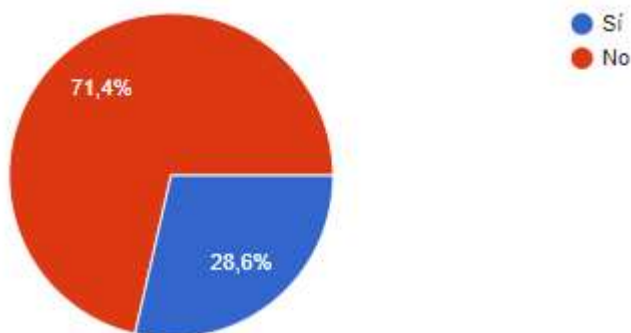


Ilustración 3-17: Pregunta 3 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Análisis

Según la Ilustración 3-17, nos indica que el 71,4% de los estudiantes encuestados no sabe a quién dirigirse en el caso de un accidente.

4. Durante la permanencia en el taller, alguna vez ha sufrido situaciones de riesgo con el manejo de desechos

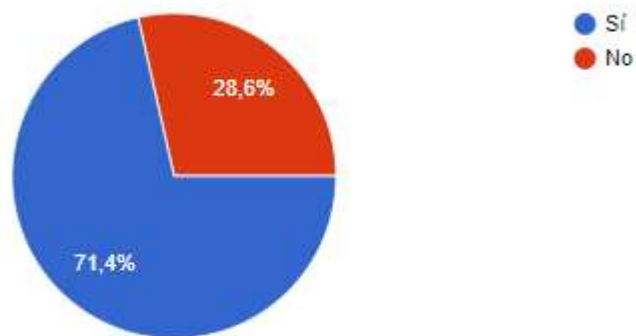


Ilustración 3-18: Pregunta 4 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Análisis

Según la Ilustración 3-18, nos indica que el 71,4 % de los estudiantes encuestados en algún momento de sus actividades de soldadura ha tenido exposición a algún tipo de riesgo y con el 28,6 no.

5. ¿Cuáles de los siguientes elementos de protección utiliza usted en su área durante sus prácticas?

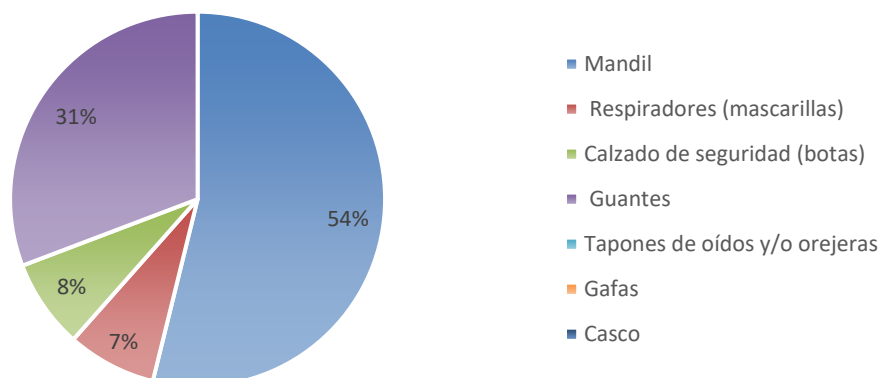


Ilustración 3-19: Pregunta 5 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Análisis

Según la Ilustración 3-19, nos indica que con un 54% de los estudiantes encuestados utilizan mandil, con el 31% utilizan guantes, con el 8% utilizan calzado de seguridad, y con el 7% utilizan mascarillas en las labores que se realizan en el Taller de Soldadura.

6. Existe una adecuada señalización e información acerca de la ubicación de los desechos

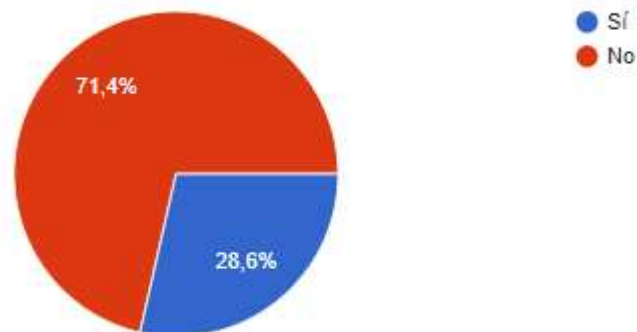


Ilustración 3-20: Pregunta 6 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Según la Ilustración 3-20, nos indica que el 71,4 % de estudiantes no conocen donde se ubican los desechos debido a que no existe la correcta clasificación de los desechos generados en el taller de soldadura y el 28,6% corresponde a que si conoce donde deben situarse.

7. Conoce usted acerca de un plan de manejo de desechos solidos

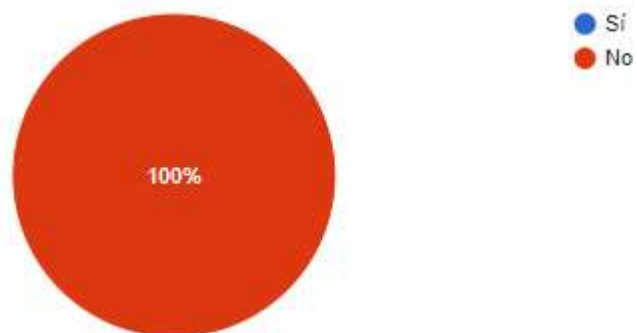


Ilustración 3-21: Pregunta 7 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Según la Ilustración 3-21, nos indica que el 100% de estudiantes encuestados desconoce de un plan de manejo de desechos sólidos, debido a la inexistencia de estos procedimientos y la poca información que existe ante esta regulación por lo tanto muchos de los desechos generados en el taller son arrojados en un solo recipiente.

8. Realizan labores de limpieza e higiene en el taller

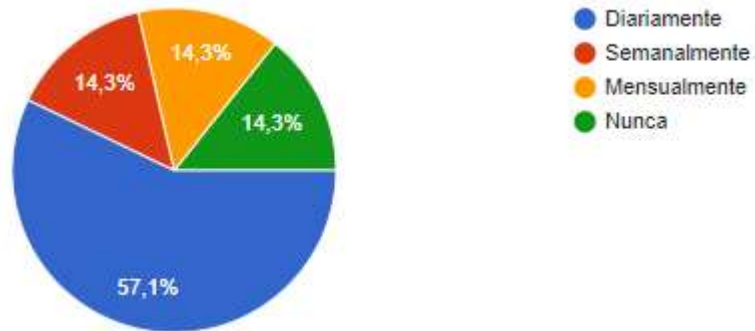


Ilustración 3-22: Pregunta 8 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Según la Ilustración 3-22, se denota entre los estudiantes que el 57,1% limpia diariamente el taller de después de las actividades, el 14,3% de estudiantes limpia semanalmente, el 14,3 limpia mensualmente y el 14,3 nunca limpia el taller.

9. Las áreas donde se almacenan los desechos están clasificadas en el taller

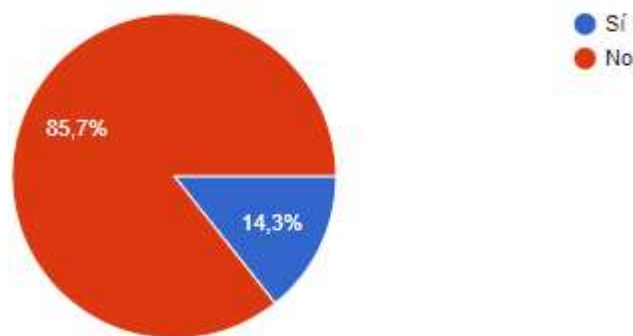


Ilustración 3-23: Pregunta 9 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Según la Ilustración 3-23, nos indica que el 85,7 % de estudiantes encuestados dice que en el taller no tienen clasificado correctamente los desechos generados mientras que el 14,3 % dice que si están clasificados.

10. Conoce acerca del grado de peligrosidad y efectos sobre la salud, que tiene al manejar desechos

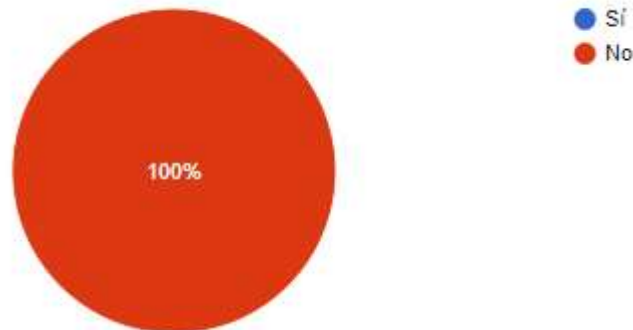


Ilustración 3-24: Pregunta 10 encuesta personal

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Según la Ilustración 3-24, nos indica que el 100 % de estudiantes no conoce acerca del grado de peligrosidad y efectos sobre la salud, que tiene al manejar desechos que se producen en el Taller de Soldadura.


3.9.3. Caracterización de Desechos sólidos

Realización de un inventario detallado de los tipos y cantidades de desechos sólidos generados en el taller de soldadura.

3.9.3.1. Matriz de características de los desechos sólidos no peligrosos.

Esta matriz está a adecuada para categorizar los distintos tipos de desechos sólidos especificando los tipos de desechos domésticos como plástico, madera y orgánicos estos son identificados de acuerdo con la existencia en cada día además de los residuos industriales fueron pesados debido a que existe una gran cantidad durante cinco días para obtener un promedio de la cantidad de desechos metálicos generados en el taller.

Tabla 3-2: Matriz de caracterización de los residuos sólidos

	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			Código: CES-ESPOCH	
				Fecha: 2024-12-20	
				Página: 1	
				Proceso: 1	
RESIDUOS					
Residuos domésticos			Residuos Industriales		
Plástico	Madera	Orgánicos	Metal	Residuos generados en (Kg)	
1	x		x	X	83
2	x	x		X	97
3	x	x	x	X	120
4	x			X	100
5	x			X	75
				PROMEDIO	95

Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

En la Tabla 3-2, se caracteriza los tipos de desechos domésticos e industriales y se registra la cantidad de desechos en kilogramos tomando como referencia 2,2 kg de desechos por estudiantes debido a que a que el número de estudiantes que asisten al taller de soldadura por día es variable. Esta referencia se basa en la cantidad de material base que lleva cada estudiante para realizar sus prácticas diarias en las diferentes actividades del taller.

3.10. Análisis y evaluación de los impactos Ambientales

3.10.1. Análisis de los impactos de los residuos

La identificación de los impactos ambientales, independientemente del tamaño del establecimiento, comienza con los peligros inherentes asociados a la destrucción de materias primas, escorias, cenizas y sus residuos finales en el proceso; por lo tanto, el análisis muestra el potencial de materialización de los peligros ambientales

3.10.2. Procedimiento para identificar los aspectos e impactos ambientales

– Determinación de los aspectos e impactos ambientales

El taller de soldadura de la facultad de mecánica debe determinar los aspectos ambientales de sus operaciones que realizan los estudiantes. Los aspectos y los impactos ambientales relacionados consideran los cambios planificados o nuevos en las operaciones e identifican aquellos aspectos que tienen o pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente.

Para determinar los riesgos al medio ambiente es necesario conocer todas las actividades que realizan el taller de soldadura, así como los aspectos externos relacionados con su operación, por lo que este análisis tiene en cuenta los componentes que representan una amenaza significativa para el medio ambiente.

– **Identificación de los aspectos ambientales**

En la Tabla 3-3, se puede observar la identificación de los aspectos ambientales se realiza con el fin de tener un apoyo para establecer objetivos y metas ambientales, para esto se registra la información necesaria en la que describe los aspectos e impactos ambientales de los diferentes procesos realizados diariamente en el taller.

Tabla 3-3: Identificación de los aspectos ambientales

	Sistema de Gestión Matriz Aspectos e Impactos Ambientales		Código: IAIA-ESPOCH		
	Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales		Fecha:2023-12-03		
			Página:1		
			Proceso: Soldadura por arco eléctrico		
	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE SEGURIDAD	
Preparación de la pieza base.	Limpieza del material base de grasa y otros contaminantes.	Desengrasantes	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal	
	Quitar el óxido del material al soldar	Polvo de óxido	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal	
	Corte del material si es necesario	limalla	Contaminación del suelo.	Uso de equipos de protección personal	
Soldadura manual por arco eléctrico	Preparación del material	Polvo de óxido	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal	
	Tipo de electrodo	Óxidos de hierro, aleaciones ferrosas y por carbonatos de calcio y magnesio	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal	
	Voltaje	Consumo eléctrico	Contaminación al agua	Uso de equipos de protección personal	
	Fusión		Monóxido de carbono	Contaminación al aire	Uso de equipos de protección personal y sistemas de filtración de aire
			Ruido	Contaminación auditiva	Uso de equipos de protección personal
			Temperatura	Contaminación	Uso de equipos de protección personal
			Radiación	Contaminación	Uso de equipos de protección personal
		Iluminación excesiva	Contaminación	Uso de equipos de protección personal	
	Enfriamiento	Materiales gastados de producción	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos	
	limpieza de escoria	Óxidos y sólidos no metálicos (material vítreo)	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos	

Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

En la matriz de identificación Tabla 3-3, de aspectos e impactos ambientales, los resultados obtenidos de la determinación de varios componentes se relacionan con las actividades propuestas por el método. Se garantizaron medidas de seguridad para mitigar estos impactos ambientales, como el uso de equipos de protección y el manejo adecuado de residuos, entre otros.

• **Proceso para evaluar el Impacto Ambiental y valoración de impacto**

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de una actividad en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología

Ecuación para el Cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

± = Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Tabla 3-4: Metodología para evaluar los impactos ambientales

	Sistema de Gestión Matriz Aspectos e Impactos Ambientales	Código: SGMAI
		Fecha: 2024-01-15
	Identificación de los Aspectos e Impactos ambientales	Página: 1
		Proceso: Valores
	Metodología	
CRITERIO	RANGO	VALOR
Signo	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
Intensidad	Baja	1
	Total	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8

	Critica	12
Momento (MO)	Largo Plazo	1
	Medio Plazo	2
	Inmediato	4
	Critico	8
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1
	Medio Plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable Inmediato	1
	Recuperable	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

La Tabla 3-4, presenta una metodología de valoración de los impactos ambientales utilizados en la matriz, esta metodología contemple varios criterios con diferentes rangos y valores, cada uno de estos criterios tienen valores numéricos asignados según su rango de importancia, lo que permite cuantificar y evaluar de manera sistemática los impactos ambientales identificados.

Tabla 3-5: Valores límites de importancia

Valor	Calificación	Significado
Menor a 25	Irrelevante	La afectación de este es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto.
Entre 25 a 49	Moderada	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
Entre 50 a 74	Significativa	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
Mayor a 75	Crítico	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.


Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Finalmente se identifica en la Tabla 3-5, los valores límites de importancia y su calificación correspondiente para la evaluación de impactos ambientales, donde se establece rangos numéricos y su correspondiente calificación de importancia que permite determinar la prioridad y acciones a tomar para mitigar los impactos identificados con la matriz.

Descripción de impactos ambientales según sus características

Tabla 3-6: Valoración de los impactos ambientales

		Sistema de Gestión Matriz Aspectos e Impactos Ambientales					Código: EAIA-TALLER													
		Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales					Fecha: 2024-01-15													
ACTIVIDAD							IMPACTO AMBIENTAL					Página: 1								
		Proceso: Soldadura por arco eléctrico										Importancia		I						
							PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR							
							i	EX	M	O										
Limpieza del material base de grasa y otros contaminantes.		Contaminación del aire y suelo					-	4	2	4	4	1	4	2	1	4	2	Moderado	38	
Quitar el óxido del material al soldar		Contaminación del aire y suelo					-	7	2	2	1	1	1	1	1	4	1	Moderado	37	
Corte del material si es necesario		Contaminación del suelo.					-	8	4	4	4	4	1	1	4	4	2	Significativo	56	
Tipo de electrodo		Contaminación del aire y suelo					-	10	4	4	2	2	1	1	1	1	1	Significativo	51	
Soldadura	Consumo de energía eléctrica	Contaminación al agua					-	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	Irrelevante	21	
	Monóxido de carbono	Contaminación al aire					-	12	8	4	1	1	1	1	4	4	4	Significativo	72	
	Ruido	Contaminación auditiva					-	11	8	8	1	2	1	1	1	1	4	Significativo	68	
	Temperatura	Contaminación al térmica					-	12	1	8	1	1	1	1	1	4	4	Significativo	59	
	Radiación	Contaminación radioactiva					-	10	4	8	1	2	4	1	1	4	4	Significativo	63	
Arco luminoso		Contaminación lumínica					-	10	4	8	1	1	1	1	1	1	4	Significativo	56	
Enfriamiento		Contaminación al agua					-	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	Irrelevante	22	
Limpieza de escoria		Contaminación al suelo					-	7	2	4	2	1	1	1	4	4	4	Moderado	46	
Desecho de placas Soldadas		Contaminación al suelo					-	6	2	4	4	2	4	1	4	4	4	Moderado	49	

Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Se pudo observar en la Tabla 3-6, que el proceso de soldadura por arco eléctrico tiene impactos ambientales significativos en varias actividades que se relacionan con la contaminación del aire, la contaminación del suelo, la contaminación auditiva, la contaminación radioactiva y la contaminación térmica, dándonos valores de la importancia entre 50 a 74 de los cuales se identificó al valor más alto de 72 en la contaminación aire, 68 en la contaminación auditiva, 63 en la contaminación radioactiva, 59 en la contaminación térmica ,56 la contaminación del suelo y la contaminación lumínica. En los impactos moderados tenemos valores que están entre los 25 y 49 de los cuales se relacionan con la contaminación de aire y suelo además tenemos un impacto irrelevante en la contaminación del agua. El taller de soldadura tiene la responsabilidad de implementar medidas correctivas para reducir los impactos ambientales y cumplir con las políticas ambientales vigentes. Para evaluar la efectividad de estas medidas, se utiliza una escala de evaluación cualitativa

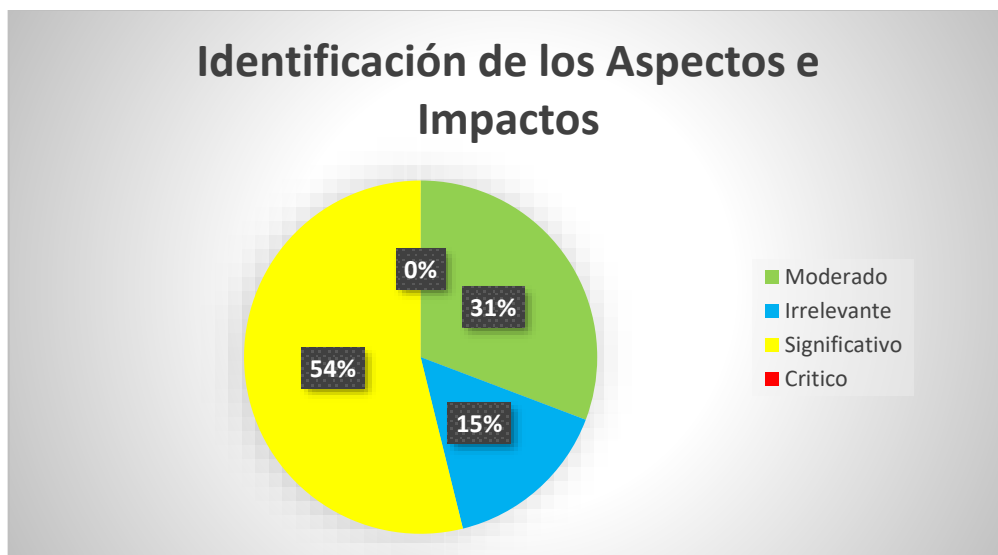



Ilustración 3-25: Identificación de los aspectos e impactos ambientales

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

En la Ilustración 3-25, muestra los resultados de los impactos ambientales en el proceso de soldadura por arco eléctrico mediante un diagrama de pastel dándonos como resultado que 54 % de las actividades tienen un impacto significativo, 31 % de las actividades tiene un impacto moderado y el ultimo 15% de las actividades tiene un impacto irrelevante.

Matriz de Identificación característicos de aspectos ambientales

Tabla 3-7: Identificación de aspectos ambientales de soldadura por arco eléctrico

		Sistema de Gestión Matriz Aspectos e Impactos Ambientales		Código: ASPI-ESPOCH													
		Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales		Fecha: 2024-01-18													
ASPI (ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES)				Página: 1													
				Proceso: Soldadura por arco eléctrico													
				ASPECTOS AMBIENTALES													
				Generación de residuos sólidos	Generación de residuos	Emissiones a la atmósfera	Radiación ionizante	Emissiones de ruido	Emissiones de gases	Emissiones lumínicas	Consumo de recursos naturales	Consumo de energía	Uso de suelo				
Factores ambientales	Preparación de la pieza base.	Limpieza del material base de grasa y otros contaminantes.	Desengrasantes		X	X						X			X		
		Quitar el óxido del material al soldar	Polvo de óxido		X											X	
		Corte del material si es necesario	limalla	X	X											X	
	Soldadura	Tipo de electrodo	óxidos de hierro, aleaciones ferrosas y por carbonatos de calcio y magnesio		X	X										X	
		Consumo de energía eléctrica	Consumo eléctrico				X						X	X			
		Soldadura	Monóxido de carbono					X			X						
			Ruido							X							
			Temperatura					X									
			Radiación							X							
	Iluminación excesiva										X						
	Disposición final	Enfriamiento	Materiales gastados de producción				X				X		X			X	
		limpieza de escoria	Óxidos y sólidos no metálicos (material Vidrio)	X	X											X	
		Desechos de placas soldadas	Placas de acero	X												X	

Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

En la Tabla 3-7, muestra los diferentes aspectos ambientales relacionados con el proceso del área de soldadura por arco eléctrico, entre los aspectos más importantes y elevados es la contaminación por la generación de residuos sólidos, este aspecto es el más crítico ya que se puede tener un fuerte

impacto ambiental si no se maneja adecuadamente. Es importante que el taller de soldadura de la facultad de mecánica, implemente medidas para minimizar estos riesgos y cumplir con las regulaciones ambientales aplicables.

3.11. Resumen general de los Aspectos e impactos ambientales

Después de realizar la evaluación con la metodología de aspectos e impactos ambientales se puede observar en la Ilustración 3-26, que el área de soldadura da como resultado que el 32 % de las actividades que se realizan tiene un impacto moderado, 11% de las actividades tiene un impacto irrelevante, 58 % tiene un impacto significativo en las actividades que se realizan dentro del taller de soldadura.

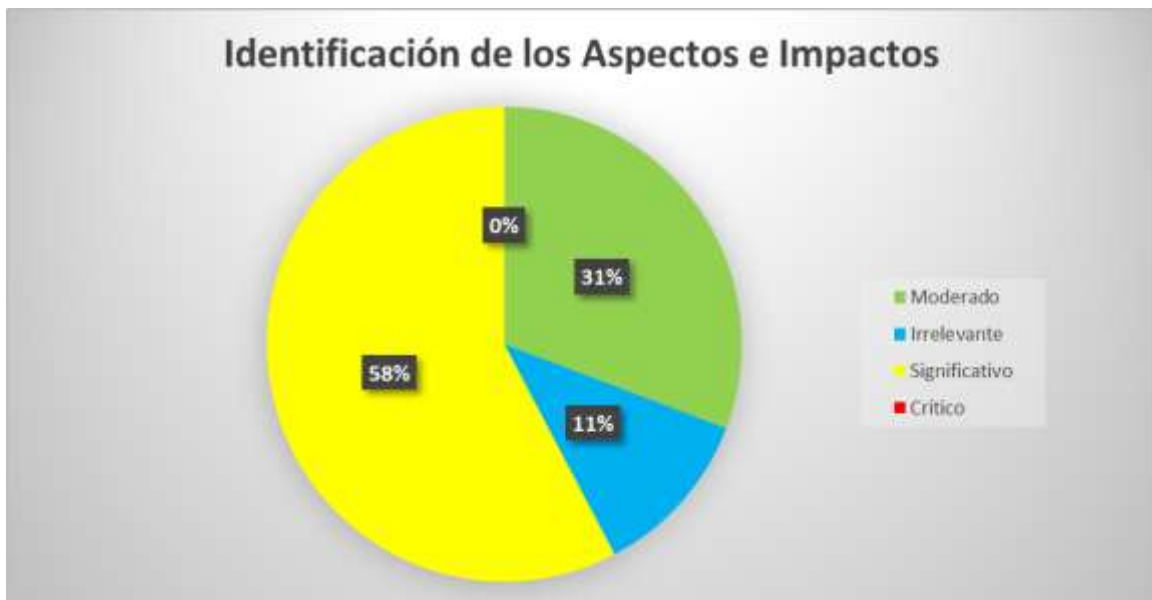


Ilustración 3-26: Resumen general de los aspectos e impactos ambientales

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

3.12. Medidas de control propuestas

Según la Ilustración 3-14, nos indica el impacto ambiental que tiene las diferentes actividades teniendo como principales aspectos ambiental el desecho de placas soldadas para lo cual se realizara la propuesta de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos, no obstante también se realizó el análisis de ruido y de gases porque tiene un nivel de impacto significativo
VER ANEXO

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS

PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS.

Introducción

El procedimiento es una herramienta indispensable para mejorar el desempeño ambiental en el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica en cuanto al manejo y disposición final de los desechos generados en las actividades en el taller. Su implementación permitirá guiar programas y procedimientos que controlen y minimicen la generación de desechos contaminantes durante las actividades operativas, evitando un impacto negativo permanente en el ambiente. Este procedimiento debe ser visto como un instrumento de gestión en constante actualización, enfocado en la mejora continua y en la promoción de un desarrollo sostenible mediante la identificación de aspectos ambientales críticos y la implementación de medidas preventivas y correctivas

Objetivo

Elaborar procedimientos que permitan gestionar los desechos y residuos contaminantes y mejorar el desempeño ambiental en el Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica, a través de una adecuada gestión de desechos cumpliendo con las normativas ambientales vigentes.

Marco jurídico legal

Para el desarrollo el manejo de residuos bajo la norma ISO 14001, se procedió a analizar los requisitos que exige la norma para su ejecución, una vez realizado su análisis el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica deberá tener en cuenta los lineamientos que debe adoptar con el propósito de presentar medidas de prevención, mitigación, control y vigilancia para mejorar su gestión ambiental.

Análisis de los requisitos de gestión de la norma

Realizado un análisis inicial sobre es el estado actual en el que se encuentra el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica, respecto a una adecuada Gestión de los desechos y residuos contaminantes se determinó que no disponen de ningún tipo de registros donde se muestre la cantidad de desechos que se genera el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica no ha implementado programas de minimización de residuos o un procedimiento de manejo de desechos y disposición final. Además, no se ha llevado a cabo un estudio de impacto ambiental para

identificar posibles impactos negativos. El diagnóstico se realizó a través de una inspección de las áreas y la revisión de la documentación disponible.

Responsabilidades y autoridad

Los docentes técnicos responsables en el taller de Soldadura donde se definen las funciones básicas y el perfil del cargo

FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Responsable Técnico	Coordinar y planificar las actividades dentro del Taller
Estudiante	Cumplir el procedimiento establecido.

Procedimiento

-Acciones correctivas y preventivas

La problemática que se ha detectado dentro del taller con respecto a la gestión de residuos, no han sido atendidos de una manera correcta, esto puede ser a la falta de capacitación sobre él o por la falta compromiso del personal o estudiantes, por lo que se debe tomar acciones de forma inmediata esto evitará ocasionar impactos ambientales para lo cual se ha implementado depósitos de desechos según la Norma NTE INEN 2841 y un coche con ruedas para poder movilizar de mejor manera los desechos metálicos y que no exista impacto o riesgos físicos al operario.

Tabla 4-1: Manejo de desechos sólidos

Manejo de desechos sólidos	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar e Implementar métodos de recolección que permita disponer de los desechos sólidos de manera ordenada - Corregir el manejo inadecuado que los trabajadores dan a los desechos sólidos
Ubicación	Facultad de Mecánica -Taller de soldadura
Impacto a mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de suelo y agua - Evitar riesgo de salud a los estudiantes y docentes técnicos
<p>Descripción</p> <p>Para lograr prevenir y minimizar los impactos ambientales ocasionados por los desechos ocasionados en el taller de soldadura se proceder a dar una guía de la gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos según la NTE INEN 2841</p> <p>Generalidades</p> <p>La separación en la fuente de los residuos es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada. La separación garantiza la calidad de los</p>	

residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados

Recipientes




Los recipientes de colores deben cumplir con los requisitos establecidos en esta norma, dependiendo de su ubicación y tipo de residuos.




Rotulado

El rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN 878

CÓDIGO DE COLORES

De acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos puede optarse por realizar una clasificación general o específica, como se indica a continuación

Vidrio / Metales	 BLANCO	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos
Papel / Cartón	 GRIS	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales	 ANARANJADO	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Orgánico / reciclables	 VERDE	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos	 NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico / Envases multicapa	 AZUL	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.

Registro 1: Etiquetas de identificación de los contenedores**Registro 2: Listas de verificación de cumplimiento**

Lista de verificación				
Preguntas	NC (+)	NC (-)	C	Observaciones
¿Está en buenas condiciones los contenedores de los residuos sólidos?				
Realiza la clasificación de los desechos generados				
Los contenedores de basura ¿están debidamente etiquetados?				
El área donde se encuentra los contenedores está bajo techo				

Registro 3: Fotográfico**Registro fotográfico****Fotografía N°:****Descripción**

Tres contenedores de basura etiquetados para la clasificación de plástico, papel-cartón, orgánicos de acero galvanizado de 1 mm de espesor con agarradera para su fácil manipulación.

Estructura porta basureros móviles de tubo cuadrado de 2 cm y 1 mm de espesor con cuatro ruedas con freno

Coche con ruedas para carga

Registro fotográfico

Fotografía N°:



Descripción

Un depósito móvil de metales fabricado con acero tiene una manija y cuatro llantas para su fácil movilidad es capaz de soportar cargas de 100 kg,

Indicadores verificables:

- Observación de la reducción del impacto ambiental
- Mejoramiento en la manipulación de los desechos

Frecuencia de ejecución


Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

4.1.1. Registro de riesgos


En la siguiente Tabla se establece el documento de los riesgos que se tiene que abordar para ejecutar acciones correctivas en donde se describen todos los factores que presentan riesgos con el nivel de exposición

Tabla 4-2: Registro de riesgos

	Sistema de Gestión Ambiental		Código: SGA-RR		
			Fecha:2024-01-22		
	Registro de riesgos		Página: 1		
			Versión: 1		
Aspecto	Riesgo	Interno / Externo	Nivel de exposición		
			Alto	Medio	Bajo
Limpieza del material base de grasa y otros contaminantes.	Contaminación del aire y suelo	Interno			X
Quitar el óxido del material al soldar	Contaminación del aire y suelo	Interno			X
Corte del material si es necesario	Contaminación del suelo.	Interno			X
Tipo de electrodo	Contaminación del aire y suelo	Interno			X
Monóxido de carbono	Contaminación al aire	Interno		X	
Ruido	Contaminación auditiva	Interno		X	
Temperatura	Contaminación al térmica	Interno		X	
Radiación	Contaminación radioactiva	Interno		X	
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos y contaminación de fuentes hídricas	Interno			
Partículas y polvos metálicos	Contaminación Atmosférica	Interno		X	
Producción de Gases generados por la soldadura Oxiacetilénica	Contaminación Atmosférica, afectación de la capa de ozono	Interno		X	
Arco luminoso	Contaminación lumínica	Interno		X	
Enfriamiento	Contaminación al suelo	Interno			X
limpieza de escoria	Contaminación al suelo	Interno			X
Desecho de placas Soldadas	Contaminación al suelo	Interno			X
Elaborado por:		Revisado por:	Aprobado por:		

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Tabla 4-3: Sistema de gestión ambiental

		<p align="center">SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</p>			<p>Código: PGDS-ESPOCH</p>		
					<p>Fecha de elaboración: 2024-02-03</p>		
		<p align="center">PROPUESTA DE GESTIÓN DE DESECHOS SOLIDOS</p>			<p>Fecha de aprobación: 2024-02-10</p>		
					<p>Versión: 1</p>		
<p>Objetivos: Proponer medidas que permitan minimizar el riesgo de contaminación mediante una adecuada gestión de desechos sólidos generados en el taller de soldadura. Lugar de aplicación: Facultad de Mecánica- Taller de Soldadura Responsable: Docente Técnico</p>							
Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Limite permisible	Reforma	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Periodicidad
Generación de Placas de acero negro, virutas, escoria y partículas de metales	Contaminación del entorno	Para el sector industrial el límite permisible en concentración en peso seco de suelo conductividad 4dS/mm; con un pH 6-8 (Norma Técnica de suelo)	Art. 1.- Reformar la Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, constante en el Anexo 2 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente	Recolectar las placas de metal soldado en el lugar indicado.	Cantidad de residuos generados.	Registro de verificación	Semanal
				Las virutas de acero tratar de reprocesarlas en una nueva fundición para así disminuir en la totalidad lo máximo posible			
				Aplicación de procedimientos de clasificación y recolección de desechos y residuos contaminantes (arenas, polvo, viruta, plástico, papel).			
Almacenamiento, clasificación de residuos y disposición final	Contaminación del suelo	Para el sector industrial el límite permisible en concentración en peso seco de suelo conductividad 4dS/mm; con un pH 6-8 (Norma Técnica de suelo)	Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de Desechos sólidos no peligrosos LIBRO VI ANEXO 6	Clasificar y almacenar acero utilizado	Cantidad de residuos generados.	Registro de verificación	Semanal
				Colocar etiquetas para identificación de los desechos y residuos	Cantidad registrada generada y de salida	Registro de verificación	Semanal
				El sitio donde se encuentre almacenado temporalmente aquellos restos inservibles que no se puedan dar uso se deberá mantener bajo cubierta con piso liso para evitar la filtración de oxidación en el suelo			

				En las áreas en las que se almacenen los desechos y residuos inflamables, deben instalarse equipos contra incendio	Cumplimiento o obligatorio	Registro fotográfico	Semestral
				Archivar la documentación sobre el manifiesto de la gestión del manejo de residuos en caso de ser requerido por los gestores ambientales	N.º de entregas realizadas anualmente.	Registro de entrega a gestor ambiental	Semestral
Recurso del agua	Contaminación del agua por descargas de metales y residuos líquidos contaminantes	Límites de descarga al sistema de alcantarillado público Aceites y grasas Solubles en hexano 50 mg/l	Revisión del anexo 1 del libro vi del texto unificado de legislación secundaria del ministerio del ambiente: norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua	Emplear materiales absorbentes adecuados en caso de derrames de estos líquidos	Cumplimiento obligatorio	Registro de verificación y fotográfico	Semanal
				Evitar en gran medida que las sustancias o metales generados entren en contacto con las fuentes y depósitos de agua	Cumplimiento obligatorio		

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Planificación de acciones

Se debe planificarse acciones que tengan en cuenta todos los aspectos medioambientales importantes, riesgos y oportunidades, a fin de integrar y aplicar un plan de acción necesario para la ejecución de procedimientos de su Sistema de Gestión Ambiental.

- Capacitar a los estudiantes sobre las medidas que deben adoptarse en el manejo adecuado de los desechos y residuos producidos adoptando las buenas prácticas ambientales enfocadas en el Sistema de Gestión.
- Prevenir y controlar los efectos negativos considerados por las actividades diarias en el taller de Soldadura para asegurar la eficacia del plan de gestión ante una situación de emergencia.
- Monitorear el cumplimiento de los lineamientos adoptados en el Plan de mejora.
- Establecer medidas para asegurar el correcto manejo de desechos y residuos contaminantes
- Vigilar periódicamente las normativas y reglamentos legales ambientales vigentes

Planear medidas que ayuden a mitigar impactos ambientales negativos en el entorno en el caso de haber sido afectado.

Equipos de protección personal

Calzado. - este elemento de protección debe ser flexible y cómodo para la adopción de diferentes posturas en posición de pie, estas deben ser de con puntera reforzada para proteger los pies contra riesgos de caída de objetos pesados, quemaduras por metales fundidos.

- INEN 1926
- Calzado de Seguridad (EN ISO 20345 y ASTM F2413).



Ilustración 4-1: Calzado de seguridad

Guante. - Cubierta para proteger la mano, hecha de caucho, goma, cuero, etc. El guante debe diseñarse y fabricarse de tal manera que, en las condiciones previstas de uso, el usuario pueda realizar su actividad, mientras disfruta de una protección tan alta como sea necesaria

- NTP 747: Guantes de protección



Ilustración 4-2: Guantes de protección

Mandil. - El mandil para soldador es un accesorio de protección personal diseñado para resguardar el torso y la parte superior del cuerpo del soldador durante el trabajo. Fabricado con materiales resistentes al calor y a las chispas, ofrece una barrera protectora contra salpicaduras y partículas calientes. Este mandil proporciona comodidad y seguridad, mejorando las condiciones de trabajo durante las tareas de soldadura.

- UNE EN ISO 11611



Ilustración 4-3: Mandil

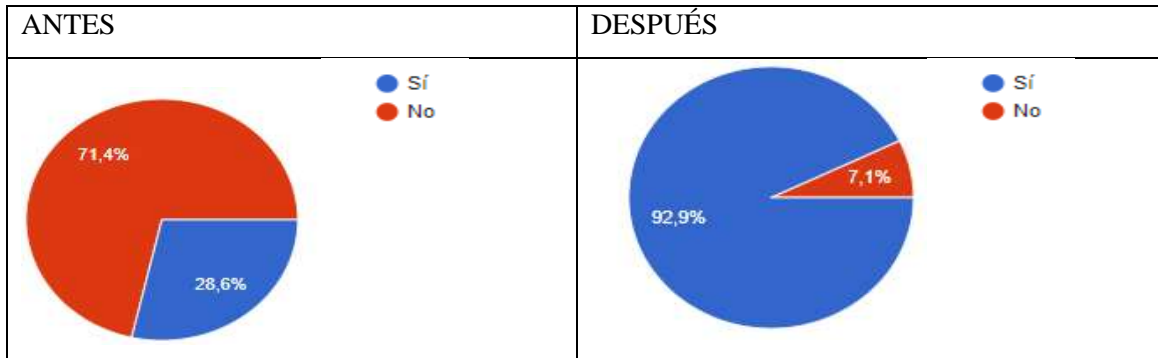
4.2. Análisis comparativo del antes y después de la implementación

En el análisis comparativo después de la implementación y charlas técnicas a los estudiantes mediante encuestas se tomó en cuenta las preguntas con mayor impacto en la realización del trabajo de titulación para y así poder tomar un mejor criterio en puntos específicos y enfocarse en para una mejora en el pan de gestión de desechos sólidos en el Taller de Soldadura.

Pregunta 6

Existe una adecuada señalización información acerca de la ubicación de los desechos

Tabla 4-4: Análisis Pregunta 6



Fuente: ESPOCH

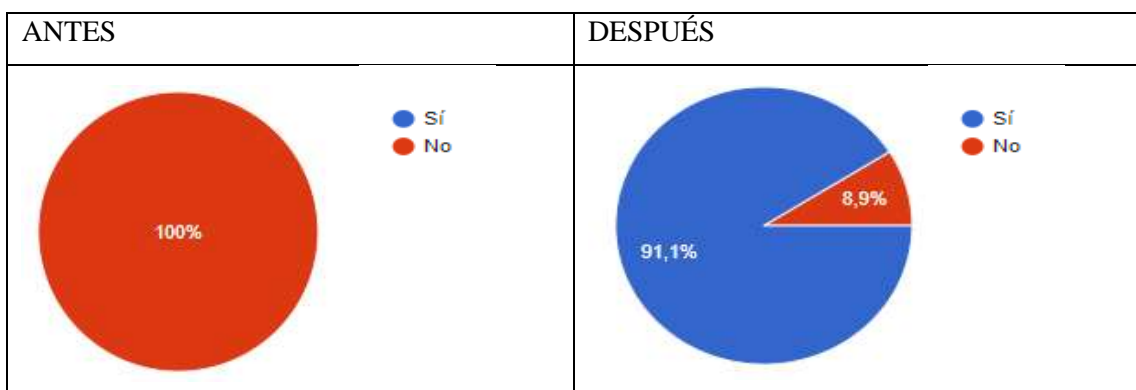
Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Según la Tabla 4-5, en la encuesta realizada después de haber implementado los contenedores de recolección de residuos y señalización de los mismo, el diagrama de pastel nos indica que el 92,9 % ya conoce la ubicación y señalización de los contenedores de recolección de desechos según su uso orgánicos, plásticos y cartón y así poder organizar de mejor manera los residuos.

Pregunta 7

Conoce usted acerca de un plan de manejo de residuos sólidos.

Tabla 4-5: Pregunta 7



Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

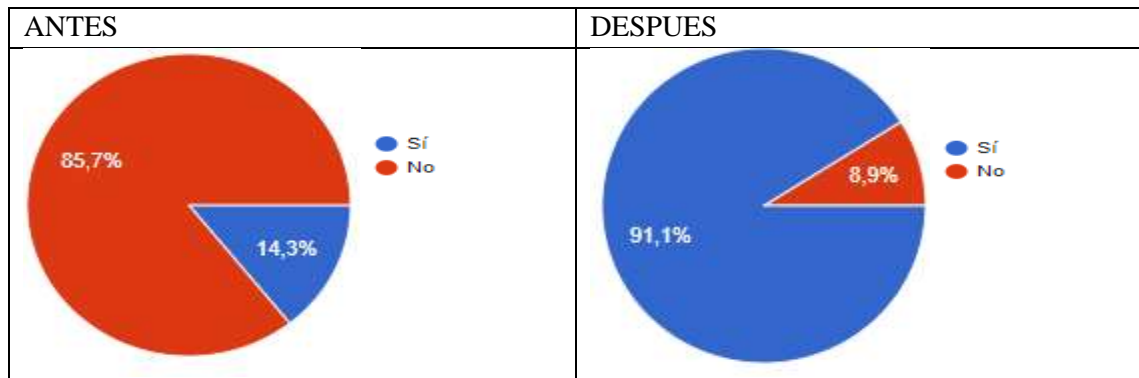
Según la Tabla 4-2, mediante la inducción a los estudiantes acerca de la gestión de desechos sólidos a un 91,1% de los estudiantes ya conocen plan de manejo de residuos sólidos en

comparación a la anterior encuesta realiza que nos dio un 100% que no conocía la gestión de desechos de desechos sólidos en el Taller de Soldadura.

Pregunta 9

Las áreas donde se almacenan los desechos están clasificadas en el taller

Tabla 4-6: Pregunta 9



Fuente: ESPOCH

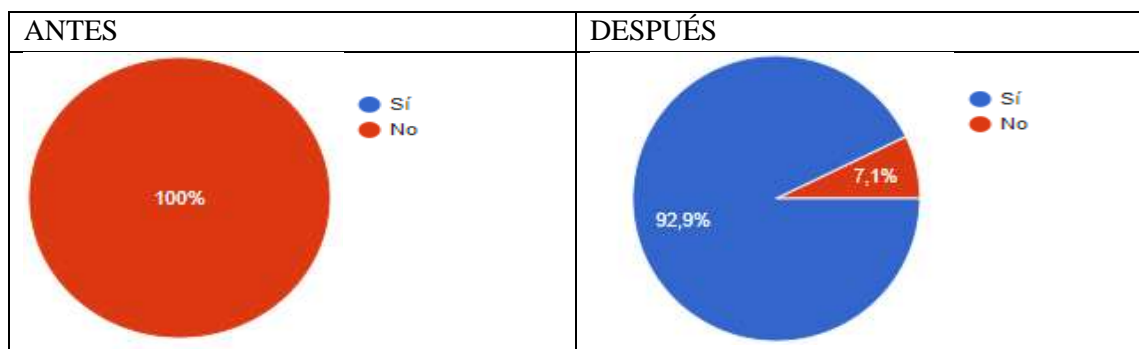
Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Una vez realizada la señalización de los contenedores se demuestra con la encuesta realizada que el porcentaje mostrado en el diagrama de pastel es del 91,1% de estudiantes como indica la Tabla 4-3, se denota la gran diferencia que tiene la situación inicial y final después de la implementación con ello los estudiantes ya conocen como están clasificados los desechos.

Pregunta 10

Conoce acerca del grado de peligrosidad y efectos sobre la salud, que tiene al manejar desechos.

Tabla 4-7: Pregunta 10



Fuente: ESPOCH

Realizado por: Tisalema J, Tenemaza K. 2024.

Según la Tabla 4-4, nos indica que las charlas técnicas con los estudiantes dieron resultado con un valor del 92,9% dando a conocer la importancia acerca del grado de peligrosidad y efectos sobre la salud, que tienen al manejar los desechos dentro del Taller de Soldadura.

4.3. Resumen general

En la IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH, GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS se pudo verificar muchas falencias en los estudiantes ya que no conocían la gestión de desechos, lo que mediante la implementación de los contenedores clasificadores y el depósito móvil de desechos sólidos que fueron estudiados y creados bajo normas técnicas de materiales y diseñado en la plataforma Solid Works (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), con esta implementación se aportó un gran conocimiento sobre el peligro y manejo de desechos sólidos con ellos se pudo observar un gran cambio en el orden y limpieza del taller ya que con la identificación de los depósitos se puede clasificar de mejor manera cualquier desperdicio de material del taller, con esta implementación satisface la necesidad del Taller de Soldadura la falta de la clasificación de los desechos tanto plásticos, orgánicos, papel y metales que dejan los estudiantes después de sus prácticas diarias con esto los estudiantes tienen un lugar señalizado para depositar todos los desechos según su clasificación.

Mediante la gestión de desechos sólidos se espera reducir el impacto ambiental del suelo, se busca mitigar, resolver, controlar, reducir los impactos negativos sobre el ambiente, y maximizar aquellos impactos positivos de un proceso en sus diferentes etapas de construcción y operación, a fin de realizar todas estas actividades de manera responsable y amigable con el entorno, respetando y cumpliendo las diferentes normativas de carácter ambiental

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se identificó que en el taller de soldadura de la facultad de Mecánica dispone de 2 áreas que tiene mayor impacto ambiental, con la aplicación de cuestionarios y las visitas técnicas se determinó que, la mayor parte de los problemas ambientales se dan debido al bajo nivel de cumplimiento de la normativa, los impactos ambientales significativos, principalmente relacionados con la contaminación del aire, suelo agua y generación de ruidos elevados, causado por el desconocimiento de los estudiantes que se ve reflejado en el ineficiente manejo y separación de los desechos generados, entre los principales esta los desechos sólidos (placas de metal soldadas), generados en la disposición final del todo el proceso de soldadura.

La matriz de valoración de impactos ambientales revelo que actividades con el corte de metales, el uso de electrodos, la generación de monóxido de carbono, ruido y radiación presentan impactos ambientales con un signo negativo calificados como “Significativos” en un 58%, lo que indica la necesidad de implementar medidas de mitigación y control adecuadas y representando el 11% del impacto moderado.

Las mediciones de ruido mostraron que en el área de preparación e inducción se exceden los límites permisibles establecidos por la normativa aplicable, lo que evidencia la necesidad de implementar controles adicionales para reducir la exposición al ruido, la medición de partículas en el área de soldadura con acetileno arroja niveles de alerta y alarma, superado los valores máximos permitidos, esto indica la urgencia de implementar un sistema de extracción y filtrado de humos y partículas para garantizar la calidad del aire en el taller.

Se cumplió con el objetivo de desarrollar procedimientos para la gestión, recolección y disposición final de los desechos sólidos generados en el taller con medidas basadas en la norma ISO 14001, estableciendo pautas para la separación, clasificación y manejo de los desechos.

La implementación de los procedimientos, herramientas y equipos recomendados para la gestión desechos sólidos en el Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica, que contribuirán a mejorar las condiciones ambientales y de seguridad.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda la inmediata implementación de un sistema de extracción y filtrado de gases eficiente en el taller de soldadura, con el fin de minimizar la exposición de los estudiantes y docentes a los gases generados durante los procesos de soldadura debido a que el ambiente es un lugar muy cerrado no permite el intercambio de aire del exterior con el interior

Realizar capacitaciones periódicas sobre el uso correcto de los equipos de protección personal, como mascarillas, guantes, mandiles y calzado de seguridad, además se debe socializar con los docentes técnicos encargados del laboratorio sobre los procedimientos de seguridad y gestión de desechos sólidos para minimizar los riesgos a los que se encuentran expuestos los estudiantes.

Fomentar la cultura de prevención, minimización de riesgos ambientales y de seguridad laboral en el taller de soldadura, promoviendo buenas prácticas y hábitos entre los estudiantes, realizar el monitoreo y mantenimiento periódico de los equipos implementados para la gestión de desechos sólidos.

Explorar la posibilidad de establecer alianzas con empresas especializadas en el reciclaje de metales generados en el taller de soldadura para que pueda mantener el orden y la limpieza del taller

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALCALDÍA MUNICIPAL DE CHALATENANGO.** *Manual de Manejo de Desechos Sólidos.* [en línea]. Disponible en: <https://www.adelchaltenango.org.sv/uploads/asistencia/1436118561-Manual%20de%20Manejo%20de%20Desechos%20Solidos.pdf>
2. **ALVARADO, David.** *Gestión de desechos y materiales contaminantes en las operaciones del taller central de genfrac.* Gestión de desechos y materiales contaminantes en las operaciones del taller central de genfrac. 2018.
3. **ARELLANO, Javier & RODRÍGUEZ, Rafael.** *Salud en el trabajo y seguridad industrial.* Alpha Editorial. ISBN 978-607-707-854-8. Google-Books-ID: D4RzEAAAQBAJ
4. **ASAMBLEA NACIONAL DE ECUADOR.** *Norma de calidad del aire ambiente* [en línea]. Disponible en: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112183.pdf>
5. **BARRIONUEVO, Alex.** *Taller Angares 2,* [en línea]. Disponible en: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112183.pdf>
6. **BRENES, Ramiro.** Jerarquía en el manejo de residuos sólidos. *Revista Técnica Energía.* 2019
7. **CADENA, Cañola & BELÉN, Gina.** Propuesta de creación de una matriz de identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales en una industria de químicos y polímeros. 2018.
8. **CARDNO.** *Estudio de Impacto Ambiental.* [en línea]. Disponible en: https://www.arcacontal.com/media/197093/capitulo_3-_determinacion_del_area_de_influencia.pdf
9. **CLARO, Laura & QUESADA, Fabián.** *Proceso y tipos de soldadura para materiales metálicos y termoplásticos.* Proceso y tipos de soldadura para materiales metálicos y termoplásticos. 2018.
10. **CONGRESO NACIONAL DEL ECUADOR.** *Ley de Gestión Ambiental, Codificación 19, Registro Oficial Suplemento 418.* 2004. [en línea]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
11. **FERNÁNDEZ, Vicente.** *Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental* [en línea]. Disponible en: <http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>
12. **HIDROAR S. A.** *Metodología para el cálculo de las matrices Ambientales* [en línea]. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Metodolog%C3%ADa-para-el-Calculo-de-las-Matrices-Ambientales.pdf>

13. **INEC.** *Módulo de Desechos Sanitarios en Establecimientos de Salud.* Módulo de Desechos Sanitarios en Establecimientos de Salud. N.º 8, pág. 12.
14. **INSHT.** *Manipulación manual de cargas Guía Técnica del INSHT* [en línea]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>
15. **ISO 14001 2015.** Los aspectos ambientales, *Nuevas normas ISO es una iniciativa de escuela europea de excelencia* [en línea]. Disponible en: <https://www.nueva-iso-14001.com/2016/07/iso-14001-2015-los-aspectos-ambientales/> [accedido 8 agosto 2023].
16. **JIMÉNEZ, Pedro.** *Estudio de la contaminación.* Editorial Elearning, S.L. Google-Books-ID: FZrIDwAAQBAJ
17. **LARRY, Jeffus.** *Soldadura. Principios y aplicaciones.* Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN 978-84-283-2937-8. Google-Books-ID: rHynAxzh0iEC
18. **MAISINCHO, Jessica.** *Guía metodológica para identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.* [en línea]. Disponible en: https://sin.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2021/10/ANEXO-01-guia_identificacion_eval_aspectos_impactos_ambientales_espe-pdf-signed-signed_1-2.pdf
19. **MANCERA, Carmen; et. al.** *Seguridad Higiene Industrial Gestión de riesgos* [en línea]. Primera edición. Colombia. Disponible en: https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro_Seguridad_e_Higiene_industrial_ges.pdf
20. **MASSOLO, Laura.** *Introducción a las herramientas de gestión ambiental.* [en línea]. Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo__.pdf%3Fsequence%3D1
21. **MENDOZA, Cesar.** Implantación de un sistema de gestión de seguridad y Salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador. . Vol. 3, n.º 4, pág. 20.
22. **MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR.** *Acuerdo Ministerial 061* [en línea]. Disponible en: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112185.pdf>
23. **MONCAYO, Cesar & PEÑA, Roberto.** *Fundamentos de la gestión ambiental.* Fundamentos de la gestión ambiental. 2018. pág. 13.
24. **MUÑOZ, Anderson & MARTÍNEZ, Jessica.** *La Seguridad Industrial Fundamentos y Aplicaciones* [en línea]. Disponible en: http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lsi.pdf
25. **NAVARRA, Cesar.** *Guía fácil para la Gestión de residuos en la Empresa.* Guía fácil para la Gestión de residuos en la Empresa. 2007. Disponible en: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112185.pdf>
26. **NORMA INTERNACIONAL ISO 9001.** *La contaminación del suelo: una realidad oculta.* [en línea]. Disponible en: https://dai.uas.edu.mx/pdfs/NORMA_ISO_9001-2015_Req.PDF

27. **NTE INEN.** INEN INEN 2841. [en línea]. Disponible en: http://suiadoc.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/INEN+2841_Norma+de+colores.pdf/a7ef5d4c-b120-4b6e-8b3e-6c895fa3cfb5;jsessionid=vdpAGJBdHLu6HiZYFL+JOBt?version=1.0
28. **OCHOA, Cuesta & CRISTINA, Bernarda.** Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales y medidas ambientales de control de procesos y actividades de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco. pág. 42.
29. **ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA.** *La contaminación del suelo: una realidad oculta.* Food & Agriculture Org. ISBN 978-92-5-131639-9. Google-Books-ID: EjumDwAAQBAJ
30. **PÉREZ, José.** Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. *Acta Universitaria.* Vol. 27, n.º 3, págs. 36-56. DOI 10.15174/au.2017.1249.
31. **PROGRAMA DE POLÍTICA Y GESTIÓN AMBIENTAL.** *Manual de residuos sólidos.* Manual de residuos sólidos. 2009.
32. **REGLAMENTO-AMBIENTAL-DE-ACTIVIDADES-HIDROCARBURÍFERAS.** *reglamento-ambiental-de-actividades-hidrocarburíferas* [en línea]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Reglamento-Ambiental-de-Actividades-Hidrocarburi%CC%81feras.pdf>
33. **ROBLEDO, Fernando.** *Seguridad y Salud en el Trabajo.* Tercera edición. ECOE EDICIONES.
34. **RODRÍGUEZ, Osmundo.** *Metalurgia de la soldadura.* Editorial Universitaria (Cuba). ISBN 978-959-16-2101-6. Google-Books-ID: SSH3DwAAQBAJ
35. **SENACE.** *Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles.* [en línea]. Disponible en: <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2017/09/Linea-Base-en-el-EIA-d.pdf>
36. **SOLIS, Luz & LÓPEZ, Jerónimo.** *Principios básicos de contaminación ambiental.* UAEM. ISBN 978-968-835-813-9. Google-Books-ID: pKP2BHi8FVsC
37. **VALENCIA, Orlando & FORERO, Yesid.** Caracterización y uso de los residuos sólidos generados por empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Manizales. *Luna Azul.* N.º 48, págs. 90-108. DOI 10.17151/luaz.2019.48.5.
38. **VALLE, Elsa.** *Jefe de Administración, Finanzas y Contabilidad.* Jefe de Administración, Finanzas y Contabilidad. 2019. pág. 11. Disponible en: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112183.pdf>
39. **VÉLEZ, José.** Manejo integral de los residuos sólidos producidos en la Unidad Educativa Latinoamericana Portoviejo-Manabí. (Trabajo de titulación) (Pregrado). Unidad Educativa Latinoamericana Portoviejo-Manabí. Manabí, Ecuador. 2019. [en línea]. Disponible en:

<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2559/1/JOSE-JULIO-VELEZ-MACIAS-TESIS-28-09-2020.pdf>

40. **VICENTE, Conesa & FERNANDEZ, Vitoria.** *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Ediciones Mundi-Prensa. ISBN 978-84-8476-384-0. Google-Books-ID: wa4SAQAAQBAJ.2009.

Total 40 referencias bibliográficas




ANEXOS

ANEXO A: IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

	Sistema de Gestión Matriz Aspectos e Impactos Ambientales		Código:			
	Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales		Fecha:			
			Página:			
				Proceso:		
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE SEGURIDAD			
Preparación de la pieza base.	Limpieza del material base de grasa y otros contaminantes.	Desengrasantes	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal		
	Quitar el óxido del material al soldar	Polvo de óxido	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal		
	Corte del material si es necesario	limalla	Contaminación del suelo.	Uso de equipos de protección personal		
Soldadura manual por arco con electrodo revestido	Electrodo	óxidos de hierro, aleaciones ferrosas y por carbonatos de calcio y magnesio	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal		
	Consumo de energía eléctrica	Consumo eléctrico	Contaminación al agua	Uso de equipos de protección personal		
	Soldadura		Monóxido de carbono	Contaminación al aire	Uso de equipos de protección personal y sistemas de filtración de aire	
			Ruido	Contaminación auditiva	Uso de equipos de protección personal	
			Temperatura	Contaminación térmica	Uso de equipos de protección personal	
			Radiación	Contaminación radioactiva	Uso de equipos de protección personal	
	Arco luminoso	Contaminación lumínica	Uso de equipos de protección personal			
	Enfriamiento	Materiales gastados de producción	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos		
	limpieza de escoria	Óxidos y solidos no metálicos (material Vitrio)	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos		
Desechos de placas soldadas	Placas de acero	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos			
Preparación de la pieza base.	Limpieza del material base de grasa y otros contaminantes.	Desengrasantes	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal		
	Quitar el óxido del material al soldar	Polvo de óxido	Contaminación del aire y suelo	Uso de equipos de protección personal		
	Corte del material si es necesario	limalla	Contaminación del suelo.	Uso de equipos de protección personal		
Soldadura de Oxi Acetileno o autógena	Soldadura	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos y contaminación de fuentes hídricas	Generar programas de concientización y de uso de materiales de ahorro energético		
		Partículas y polvos metálicos	Contaminación Atmosférica	Uso de equipos de protección personal y sistemas de filtración de aire		
		Producción de Gases generados por la soldadura Oxiacetilénica	Contaminación Atmosférica, afectación de la capa de ozono	Subprogramas ambientales para tratar dichos gases		
		Temperatura	Contaminación térmica	Uso de equipos de protección personal		
		Radiación	Contaminación radioactiva	Uso de equipos de protección personal		
	Arco luminoso	Contaminación lumínica	Uso de equipos de protección personal			
	Enfriamiento	Materiales gastados de producción	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos		
	limpieza de escoria	Óxidos y solidos no metálicos (material Vitrio)	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos		
	Desechos de placas soldadas	Placas de acero	Contaminación al suelo	Manejo adecuado de residuos		

ANEXO B: VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

		Sistema de Gestión Matriz Aspectos e Impactos Ambientales											
		Código:IIA-TALLER Fecha:2024-02-12 Página:1											
Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales Proceso:		Proceso:											
		IMPACTO AMBIENTAL	i	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	Importancia
Limpieza del material base de grasa y otros contaminantes. Quitar el óxido del material al soldar Corte del material si es necesario Tipo de electrodo Consumo de energía eléctrica Monóxido de carbono Ruido Temperatura Radiación Arco luminoso Soldadura Enfriamiento limpieza de escoria Desecho de placas Soldadas Limpieza del material base de grasa y otros Quitar el óxido del material al soldar Corte del material si es necesario Consumo de energía eléctrica Partículas y polvos metálicos Producción de Gases generados por la soldadura Oxiacetilénica Temperatura Radiación Arco luminoso Enfriamiento limpieza de escoria Desecho de placas Soldadas	Contaminación del aire y suelo	6	2	2	1	1	1	1	1	4	2	Moderado	35
	Contaminación del aire y suelo	7	2	2	1	1	1	1	1	4	1	Moderado	37
	Contaminación del suelo.	8	4	4	4	4	4	1	1	4	2	Significativo	56
	Contaminación del aire y suelo	10	4	4	2	2	1	1	1	1	1	Significativo	51
	Contaminación al agua	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	Irrelevante	21
	Contaminación al aire	12	8	4	1	1	1	1	4	4	4	Significativo	72
	Contaminación auditiva	10	8	8	1	2	1	1	1	1	4	Significativo	65
	Contaminación al térmica	12	1	8	1	1	1	1	1	4	4	Significativo	59
	Contaminación radioactiva	10	8	8	1	2	4	1	1	4	4	Significativo	71
	Contaminación lumínica	12	8	8	1	1	1	1	1	1	4	Significativo	70
	Contaminación al suelo	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	Irrelevante	22
	Contaminación al suelo	6	12	8	4	4	1	1	4	4	4	Significativo	72
Contaminación al suelo	6	12	8	4	4	4	1	4	4	4	Significativo	72	
Contaminación del aire y suelo	-	6	2	2	2	1	1	1	4	2	Moderado	36	
Contaminación del aire y suelo	-	7	2	2	2	1	1	1	4	1	Moderado	38	
Contaminación del suelo.	-	8	4	4	4	4	1	4	4	2	Significativo	56	
Agotamiento de recursos y contaminación de fuentes hídricas	-	4	2	2	2	2	4	1	1	1	Moderado	30	
Contaminación Atmosférica	-	6	4	8	2	1	4	1	4	4	Significativo	54	
Contaminación Atmosférica, afectación de la capa de ozono	-	8	8	8	4	2	1	1	1	1	Significativo	60	
Contaminación térmica	-	8	4	8	1	1	1	1	2	2	Moderado	49	
Contaminación radioactiva	-	8	4	4	1	2	2	1	4	2	Moderado	49	
Contaminación lumínica	-	10	2	4	1	1	1	1	1	4	Moderado	48	
Contaminación al suelo	-	4	2	1	1	1	1	1	1	1	Irrelevante	24	
Contaminación al suelo	-	5	8	8	4	4	4	1	4	2	Significativo	62	
Contaminación al suelo	-	5	8	8	4	4	4	1	4	2	Significativo	62	



ANEXO C: PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE RUIDO

PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE RUIDO

Rev. N.º	Fecha	Descripción del Cambio	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
01	2024-01-24	Emitido para aprobación	Johanna Tisalema		



Objetivo

Formar un procedimiento para determinar la metodología de medición para la recolectar información, analizar y comparar con los límites permisibles establecidos bajo la NORMA TÉCNICA QUE ESTABLECE LOS LIMITES PERMISIBLES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES. LIBRO VI ANEXO 5 en el taller de soldadura de la facultad de mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Alcance

El procedimiento contempla las operaciones realizadas por la unidad de riesgos y salud en el trabajo dentro del taller de para la medición de ruido.

Referencias

- DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO
- NORMA TÉCNICA QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES.

Términos y definiciones

Medición: es el proceso de asignar números o valores cualitativos a propiedades o características de objetos, fenómenos o eventos. Es decir, la medición implica la comparación de una magnitud con un estándar previamente establecido.

Ruido: Sonido indeseable que afecta la audición Para la mayoría de las personas es la plaga más grande, puede ocasionar trastornos como por ejemplo dolores de cabeza, náuseas, tensión muscular, insomnio, cansancio, problemas de concentración y nerviosismo. Existen normas para mitigarlos efectos del ruido.

Decibel: Unidad para la medición comparativa de la intensidad de un sonido.

Ruido Ambiental: Ruido presente en el ambiente exterior y de intensidad mensurable, compuesto usualmente por sonidos de varias fuentes fijas y móviles cercanas y lejanas.

Instrumentación: Dispositivo utilizado para medir la concentración de gases en una muestra.

Responsabilidad



FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Postulantes	Evaluará los resultados obtenidos de los análisis y realizará un informe con comentarios y sugerencias.
Técnico	El Técnico debe asegurar que las mediciones estén bajo su control esté realizará el monitoreo de ruido en el ambiente de las áreas donde se identifique fuentes generadoras de ruido.

Descripción del Procedimiento

a) Generalidades

Los niveles de ruido dentro del taller son producidos principalmente por el proceso soldadura, corte, limado etc. Además, por los grupos numerosos de estudiantes que ingresan diariamente a las practicas.

El decibelio o dB es la unidad en la que se mide el nivel del ruido (presión sonora) en la escala de ponderación A, C Y Z, mediante la cual, el sonido que recibe el sonómetro es filtrado en forma parecida a como lo hace el oído humano.

El Monitoreo se llevará a cabo utilizando un sonómetro que debe estar calibrado.

b) Especificación para el control de ruido

En el DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Los límites máximos permisibles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Duración (horas)	Nivel de Ruido (dBA)
16	80 dBA
8	85 dBA
4	90 dBA
2	95 dBA
1	100 dBA
0.5	105 dBA
0.25	110 dBA
0.125	115 dBA



En el LIBRO VI ANEXO 5 la norma clasifica y establece los límites máximos permisibles de ruido:

Límites máximos permisibles de ruido permisibles según el uso de suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DEL SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
ÁREA Y/O ZONA		
Zona hospitalaria y educativa	45 dB(A)	35 dB(A)
Zona Residencial	50 dB(A)	40 dB(A)
Zona Residencial mixta	55 dB(A)	45 dB(A)
Zona Comercial	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona Comercial mixta	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona Industrial	70 dB(A)	60 dB(A)

Para evaluar la fuente fija de emisión de ruido, se debe aplicar el siguiente procedimiento:

1. Un reconocimiento inicial para la determinación de los puntos de muestreo.

El reconocimiento inicial debe realizarse en forma previa a la aplicación de la medición del nivel sonoro emitido por una fuente fija, con el propósito de recabar la información técnica y administrativa y para localizar las zonas críticas; en estas zonas críticas exteriores se localizarán los puntos de muestreo de la fuente fija.

2. Una medición de campo.

Para establecer el nivel de ruido de una fuente fija, se realizarán mediciones, en la medida de lo posible, a 3 m por fuera del límite físico o lindero o línea de fábrica del predio o terreno dentro del cual se encuentra alojada la fuente a ser evaluada. Se escogerá la ubicación y número de puntos de medición basándose en las zonas críticas determinadas anteriormente.

El siguiente paso se deberá realizar la medición de campo de forma continua o semicontinua, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente fija. Se deberán registrar al menos cinco (5) mediciones con una duración de un minuto cada una, si se trata de ruido Estable o diez (10) mediciones de un minuto cada una si se trata de ruido fluctuante, por cada punto monitoreado.

La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuará mediante un sonómetro integrador o no integrador, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow). Los sonómetros para utilizarse deberán cumplir con los requerimientos señalados para los tipos 0, 1 ó 2, establecidas en las normas de la Comisión Electrotécnica

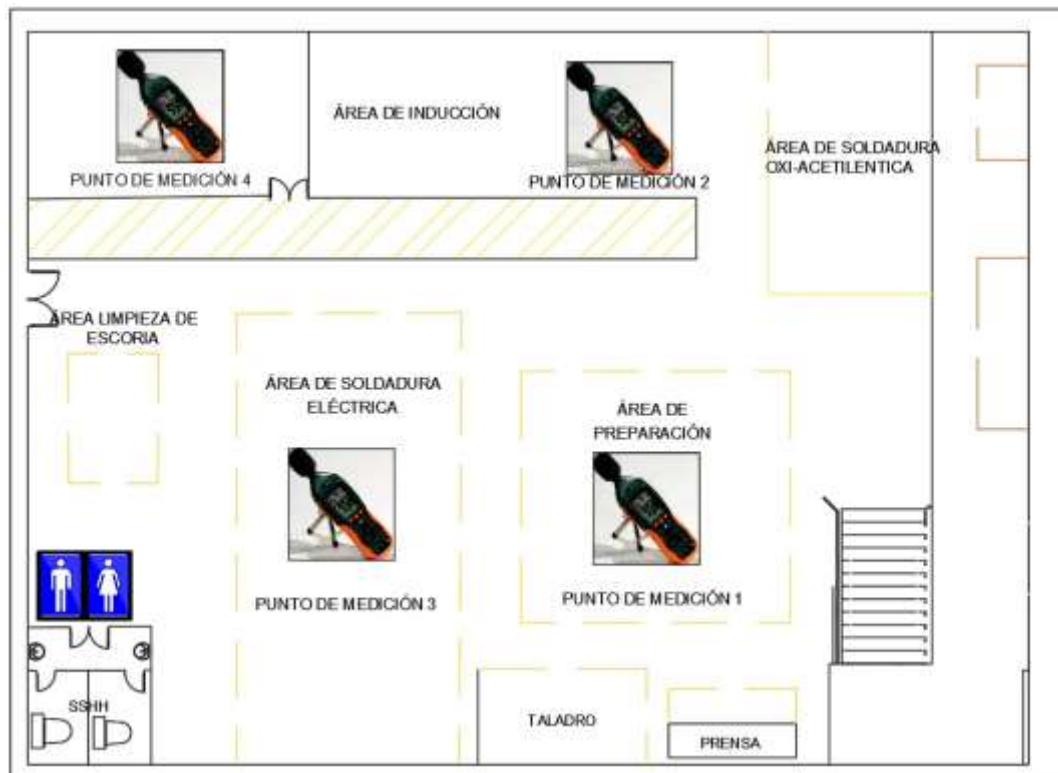


Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC 61672-1:2002 o equivalente). Lo anterior podrá acreditarse mediante certificado de fábrica del instrumento.

3. Un procesamiento de datos de medición.
4. Elaboración de un informe de medición.

Registro

De acuerdo con las mediciones realizadas en las áreas del taller se ha obtenido distintos valores a través del instrumento de medición Sonómetro




El diagrama representado muestra la distribución de las diferentes áreas del taller de soldadura, con las indicaciones de 4 puntos de toma de muestras que son destinados a evaluar los niveles de ruido generados durante las actividades y procesos que se llevan en cada área especificada.



		Muestra 1 (dB)	Muestra 2 (dB)	Muestra 3 (dB)	Promedio (dB)	Riesgo
Área de preparación	Punto de medicion 1	91,3	90,8	92,3	91,467	EXCEDE
Área de inducción	Punto de medicion 2	99,5	96	97,2	97,567	EXCEDE
Área de limpieza	Punto de medicion 3	85,9	81,2	63,6	76,900	
Área de soldadura	Punto de medicion 4	78,6	78,4	67,9	74,967	


La comparación con la norma y los datos obtenidos podemos identificar que en dos puntos de medición se excede del límite de acuerdo con que los talleres son usados de 2 a 4 horas es decir en la norma tenemos para 95 dB a 90 dB respectivamente, en dos puntos de mediciones excede los límites.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 1
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

ANEXO D: PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE GASES

PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE GASES

Rev. N.º	Fecha	Descripción del Cambio	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
01	2024-01-16	Emitido para aprobación	Johanna Tisalema		
			Katerine Tenemaza		

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 2
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Objetivo

Formar un procedimiento para determinar la metodología de trabajo para la planificación, realización y control de las actividades necesarias para la medición de gases en el taller de soldadura de la facultad de mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Alcance

El procedimiento contempla las operaciones realizadas por la unidad de riesgos y salud en el trabajo dentro del taller de para la medición de gases.

Referencias

NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE Libro VI - Anexo 4

Texto unificado de legislación secundaria de medio ambiente

Términos y definiciones

Medición: es el proceso de asignar números o valores cualitativos a propiedades o características de objetos, fenómenos o eventos. Es decir, la medición implica la comparación de una magnitud con un estándar previamente establecido.

Emisión: La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.


Gas: un gas se define como un estado de la materia que carece de forma y volumen definidos, y que se caracteriza por llenar por completo el recipiente que lo contiene. En este estado, las partículas que componen el gas (átomos o moléculas) están altamente separadas y se mueven de manera rápida y desordenada.

Concentración de gas: La cantidad de gas presente en una unidad de volumen o masa. Se expresa comúnmente en porcentaje (%) o partes por millón (ppm)

Fuente fija de combustión: Es aquella instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, y que emite o puede emitir contaminantes al aire, debido a proceso de combustión, desde un lugar fijo o inamovible.

Instrumentación: Dispositivo utilizado para medir la concentración de gases en una muestra.

Contaminante del aire: Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 3
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Emisión: La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

Responsable Técnico: Profesional técnico de a lo menos 8 semestres, que presta servicios a una empresa autorizada, que cumple con las competencias para actuar en los procesos de fumigación y ventilación de una carga o artículo reglamentado, el cual debe contar con las competencias en gases fumigantes.

Ventilación: Proceso en el cual se logra evacuar de manera segura un gas fumigante.

Responsabilidad

FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Estudiantes	Evaluará los resultados obtenidos de los análisis y realizará un informe con comentarios y sugerencias.
Técnico	El Técnico debe asegurar que las mediciones estén bajo su control esté realizará el monitoreo de gases en el ambiente de las áreas donde se identifique.

Descripción del Procedimiento

Generalidades

En el taller la practica principal es el proceso es la soldadura. La soldadura es una actividad industrial ampliamente utilizada en diversos sectores, la exposición a humos de soldadura puede representar riesgos para la salud de los operadores. Es un compromiso garantizar un ambiente seguro y saludable para los estudiantes expuestos a este tipo de contaminantes.

Se identifica como gases como:

- Anhídrido carbónico
- Monóxido de carbono
- Óxidos nitrosos
- Ozono

Especificación para el control de gases

En la NORMA DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE, Libro VL Anexo 4 nos indica lo siguiente:



Monóxido de carbono (CO). - La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 µg/m³) más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder cuarenta mil microgramos por metro cúbico (40 000 µg/m³) más de una vez en un año.

Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire

Concentraciones de contaminantes comunes

CONTAMINANTE PERIODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de carbono Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO ₂ Concentración promedio en una hora	1200	2 300	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	800	1 600	2 100
Material Particulado PM ₁₀ Concentración en veinticuatro horas	250	400	500

Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg.

Cada plan contemplará la adopción de medidas que, de acuerdo con los niveles de calidad de aire que se determinen, autoricen a limitar o prohibir las operaciones y actividades en la zona afectada, a fin de preservar la salud de la población.

La Entidad Ambiental de Control podrá proceder a la ejecución de las siguientes actividades mínimas:

En Nivel de Alerta:

Informar al público, mediante los medios de comunicación, del establecimiento del Nivel de Alerta.



Restringir la circulación de vehículos, así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de alerta para uno o más contaminantes específicos. Estas últimas acciones podrán consistir en limitar las actividades de mantenimiento de fuentes fijas de combustión, tales como soplado de hollín, o solicitar a determinadas fuentes fijas no reiniciar un proceso de combustión que se encontrase fuera de operación

En Nivel de Alarma:

Informar al público del establecimiento del Nivel de Alarma.

Restringir, e inclusive prohibir, la circulación de vehículos, así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de alarma.

Esto podrá incluir en limitar el tiempo de operación para aquellas fuentes fijas que no se encontraren en cumplimiento con las normas de emisión.

Suspender cualquier quema a cielo abierto.

En Nivel de Emergencia:

Informar al público del establecimiento del Nivel de Emergencia.

Prohibir la circulación y el estacionamiento de vehículos, así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de emergencia. Se deberá considerar extender estas prohibiciones a todo el conjunto de fuentes fijas de combustión, así como vehículos automotores, presentes en la región bajo responsabilidad de la Entidad Ambiental de Control.

Suspender cualquier quema a cielo abierto, e inclusive, proceder a combatir dichas quemas.

Proceso de medición

Proceso de medición de gases se realizará bajo el responsable técnico de la unidad de riesgos y salud laboral previo a la medición debe utilizar los elementos de protección personal utilizados para este efecto los cuales son: máscara de rostro completo, filtro mixto para gases orgánicos e inorgánicos y guantes.

Procedimiento para gases usando el instrumento IBRID MX6 multigas monitor.

O2 Oxígeno

NO2 dióxido de nitrógeno

N2S sulfuro de nitrógeno

CO monóxido de carbono

CH4 Metano

CO2 dióxido de carbono



Configuración. El proceso de configuración permite al personal cualificado revisar y fijar los ajustes de la unidad. Prueba funcional. Las pruebas funcionales comprueben la funcionalidad de los sensores y las alarmas. Los sensores instalados se exponen brevemente a las concentraciones esperadas de gases de calibración que son mayores que los puntos de control de alarma baja de los sensores. Cuando uno o más sensores “superan” la prueba, se dice que son “funcionales” y la unidad producirá una alarma. Cada resultado tipo “superó” o “fallido” del sensor viene indicado en la pantalla de la unidad. Nota: una prueba funcional no mide la precisión del sensor (vea “Calibración”). Puesta a cero. La puesta a cero fija cada sensor instalado para reconocer el aire ambiental como aire limpio. Si el aire ambiental no es verdaderamente aire limpio, los gases presentes y pertinentes a los tipos de sensores instalados se medirán y se mostrarán como cero. Las lecturas serán inexactas hasta que la unidad se ponga correctamente a cero en aire verdaderamente fresco o con un cilindro de aire cero.

Calibración

Todos los sensores se degradan gradualmente con el tiempo. Esto disminuye la capacidad de un sensor de medir concentraciones de gas de forma precisa. No obstante, las calibraciones normales ajustan el instrumento para compensar esta disminución de sensibilidad. Durante la calibración, los sensores instalados se exponen a concentraciones esperadas de gases de calibración y, cuando sea necesario, el instrumento se ajustará automáticamente para asegurar la medición y visualización exactas de las concentraciones de gas detectadas

Lecturas pico

El instrumento almacena las lecturas más altas de gas detectado, las "lecturas pico" o "picos". Las pruebas funcionales y la calibración registrarán a menudo nuevas lecturas pico. Por lo tanto, se deben borrar las lecturas pico después de cada calibración. El operador del instrumento también puede borrar las lecturas pico después de una prueba funcional, antes de un cambio de ubicación o después de atender y borrar una alarma.

Procedimiento para gases usando el instrumento GasAlertMicroClip

Para activar el detector, presione C.

Para desactivar el detector, presione C y manténgalo presionado hasta finalizar la cuenta regresiva de OFF (Apagado) y hasta que la pantalla LCD se desactive.

Para ver las lecturas de TWA, STEL y MAX (promedio ponderado en el tiempo, límite de exposición a corto plazo y máximo), presione C dos veces.

Para borrar las lecturas de TWA, STEL y MAX, presione el botón C cuando la pantalla LCD indique RESET (Restablecimiento).



Para iniciar la calibración, desactive el detector. Presione y mantenga presionado C mientras el detector ejecuta la cuenta regresiva de OFF (Apagado). Siga presionando C mientras la pantalla LCD se desactiva momentáneamente y luego inicia la cuenta regresiva de CAL (calibración). Suelte C una vez que se haya completado la cuenta regresiva de CAL.

Para activar la luz de fondo durante la operación normal, presione C.

Para reconocer las alarmas retenidas, presione C.

Para indicar que se ha recibido una alarma de nivel bajo y desactivar la alarma sonora, presione C (si está activada la opción Low Alarm Acknowledge (Reconocimiento de alarma de nivel bajo))

Un procesamiento de datos de medición.

Elaboración de un informe de medición.

EPP

Casco de seguridad con barbijo de sujeción

El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.

- Norma Europea EN 397



Calzado. - este elemento de protección debe ser flexible y cómodo para la adopción de diferentes posturas en posición de pie.

- INEN 1926
- Calzado de Seguridad (EN ISO 20345 y ASTM F2413).





Guante. - Cubierta para proteger la mano, hecha de caucho, goma, cuero, etc.

El guante debe diseñarse y fabricarse de tal manera que, en las condiciones previstas de uso, el usuario pueda realizar su actividad, mientras disfruta de una protección tan alta como sea necesaria

- NTP 747: Guantes de protección



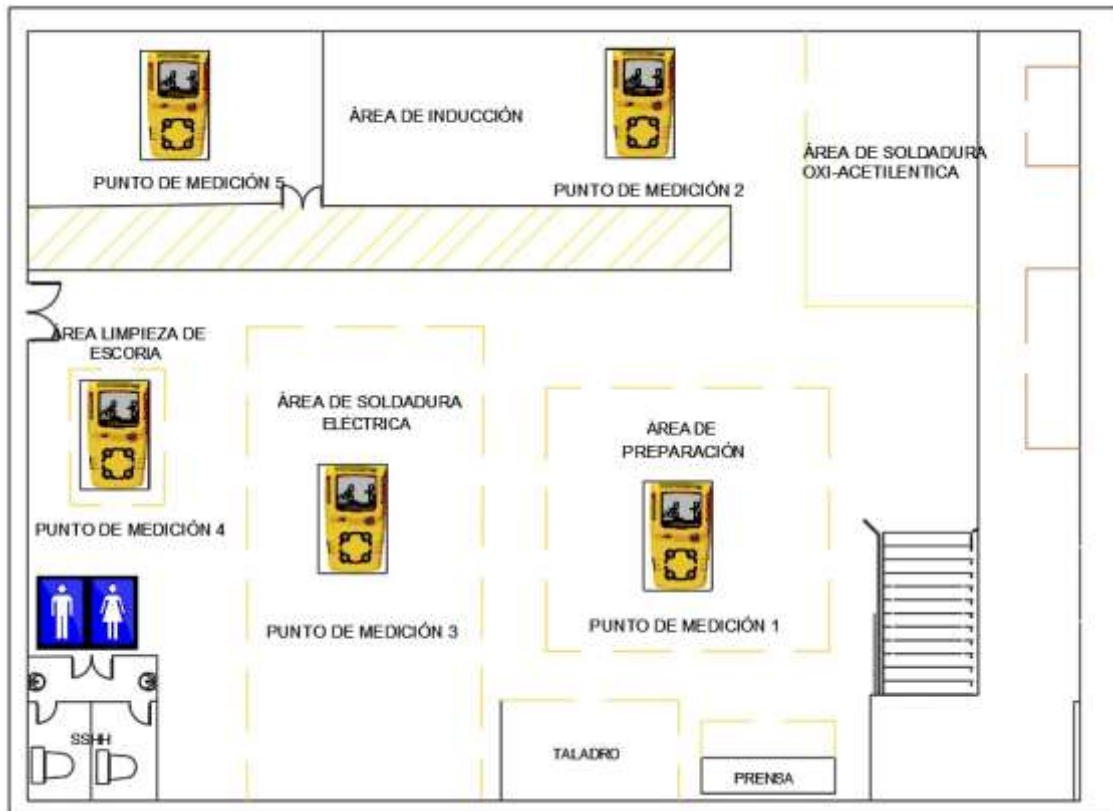
Protección ocular. – El equipo de protección personal que proporciona un resguardo en el rostro (zona ocular) ante partículas proyectadas a alta velocidad, baja energía, brindando un ajuste ergonómico que se adapta a diversas anatomías, a más de su peso ligero el cual permite una visión amplia del entorno.

- Norma EN166-2001
- NTE INEN 3125



Registro

De acuerdo con las mediciones realizadas en las áreas del taller se ha obtenido distintos valores a través del instrumento de medición GasAlert MicroClip.




La imagen muestra un diagrama de taller de soldadura de la ESPOCH, donde se identifica la metodología de medir los niveles de concentración de monóxido de carbono utilizado la herramienta GasAlertMicroChip, donde se muestran cinco puntos de medición y toma de muestra para la evaluación de los niveles de concentración.

Punto de medición de gases

Para la transformación de ppm a umg/m3 utilizaremos la siguiente formula:

$$\frac{umg}{m^3} = (valor\ ppm)(peso\ molecular)(1000)/24,5$$

Monóxido de carbono CO =28,01 g/mol

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 10
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Mediciones de monóxido de carbono


MEDICIÓN DE GASES						
Monóxido de carbono						
ÁREA		Muestra 1 (ppm)	Muestra 2 (ppm)	Muestra 3 (ppm)	Promedio (ppm)	µmg / m ³
Área de soldadura oxi-acetilénica	Punto de medicion 1	12	18	17	15,667	17911,156
Área de preparacion del material	Punto de medicion 2	6	11	8	8,333	9527,211
Área de soldadura eléctrica	Punto de medicion 3	35	31	32	32,667	37346,667
Área de limpieza de escoria	Punto de medicion 4	19	28	32	26,333	30105,986
Bodega	Punto de medicion 5	9	14	16	13,000	14862,449

La tabla de mediciones de monóxido de carbono muestra el registro de mediciones de concentración de gases en los puntos de medición establecidos, los datos obtenidos muestran que en área con los niveles más altos de CO es el área de soldadura, con un promedio de 32,667 ppm, mientras que en el área de bodega presenta los niveles más bajos con un promedio de 10 ppm. La comparación con la norma y los datos obtenidos podemos identificar. Esta información es útil para evaluar las condiciones de seguridad y calidad del aire en los diferentes espacios de trabajo y determinar si se requiere medidas de control o mitigación de los niveles de monóxido de carbono.

Evaluación de niveles de concentración de monóxido de carbono bajo los lineamientos de la normativa.

Tabla de Resultados de medición

ÁREA		µmg / m ³	
Área de soldadura oxi-acetilénica	Punto de medicion 1	17911,156	ALERTA
Área de preparacion del material	Punto de medicion 2	9527,211	
Área de soldadura eléctrica	Punto de medicion 3	37346,667	ALARMA
Área de limpieza de escoria	Punto de medicion 4	30105,986	ALARMA
Bodega	Punto de medicion 5	14862,449	

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 11
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Según la Tabla de resultados de medición, el área de soldadura eléctrica (punto de medición 3) presenta un nivel promedio de 37,346.667 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de CO, el cual se encuentra en el nivel de ALARMA según la Tabla de los límites permitidos en la normativa. Esto indica que se excede el límite permisible de exposición promedio en 8 horas, que es de 30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.


Además, el área de limpieza de escoria (punto de medición 4) también se encuentra en nivel de ALARMA, con un promedio de 30,105.986 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

El resto de las áreas evaluadas se encuentran en niveles de ALERTA, según la Tabla de la normativa, lo cual sugiere que se deben tomar medidas preventivas.

Recomendaciones

Para minimizar los riesgos de exposición al CO, se deben implementar las siguientes medidas:


- a. Mejorar la ventilación y extracción de gases en las áreas críticas como soldadura eléctrica y limpieza de escoria.
- b. Utilizar equipos de protección respiratoria adecuados para los trabajadores expuestos a altos niveles de CO.
- c. Establecer protocolos de seguridad y capacitación para el manejo de equipos y procesos que generen CO.
- d. Realizar monitoreos periódicos de los niveles de CO y ajustar las medidas de control según sea necesario.
- e. Considerar la rotación de personal en las áreas de mayor exposición para limitar el tiempo de exposición individual.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 1
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

ANEXO E: PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE OBJETOS

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE OBJETOS

Rev. N.º	Fecha	Descripción del Cambio	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
01	2024-01-16	Emitido para aprobación	Johanna Tisalema		
			Katerine Tenemaza		

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 2
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

1. OBJETIVOS:

El presente procedimiento tiene por objeto:

Definir y establecer un estándar general que describa los requisitos y especificaciones que deben satisfacer alcances para trabajos que impliquen un manejo manual de cargas.

Proteger la integridad y salud de los trabajadores y de terceros, cuyas actividades estén vinculadas al manejo manual de cargas.

2. ALCANCE:

Este procedimiento es aplicable a todos los estudiantes que tengan relación con el transporte y manipulación de objetos/cargas en el taller de Soldadura

3. MARCO JURIDICO

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo.
- Ministerio de Salud. Pausas Activas
- Guía Técnica INSHT Para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.

4. TERMINOLOGIA Y DEFINICIONES:


Incidente: Acontecimiento relacionado con el trabajo que da lugar o tiene el potencial de generar un daño, o un deterioro de la salud (sin importar gravedad), o fatalidad.

Accidente: Es un incidente que ha generado un daño, un deterioro de la salud o una fatalidad.

Manejo manual de cargas: Es la acción, tarea o proceso de preparar, trasladar y colocar los materiales de manera manual, de modo que se facilite su desplazamiento o su almacenamiento.

Carga: Cualquier objeto que se requiera mover utilizando fuerza humana y cuyo peso supere a los 3 kilogramos.

Manual: Es la actividad que desarrolla un trabajador para levantar, mover o transportar materiales, empleando su fuerza física.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 3
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Estudiantes	Evaluará los resultados obtenidos de los análisis y realizará un informe con comentarios y sugerencias.
Técnico	El Técnico debe asegurar que las mediciones estén bajo su control esté realizará el monitoreo de gases en el ambiente de las áreas donde se identifique.

6. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

Límites de fuerza o carga recomendados

Peso máximo en condiciones ideales:

- 25 kg para hombres
- 15 kg para mujeres, trabajadores jóvenes o mayores.

Restricciones


No se permitirá el levantamiento manual de cargas a personas:

- Enfermas del corazón
- Hipertensas
- Lesiones pulmonares
- Mujeres embarazadas
- Lesiones en las articulaciones
- Artritis

Riesgos asociados

Podemos apreciar los siguientes riesgos:

- Cortes
- Golpes
- Caídas a distinto nivel
- Lesiones musculoesqueléticas

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 4
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

- Fracturas

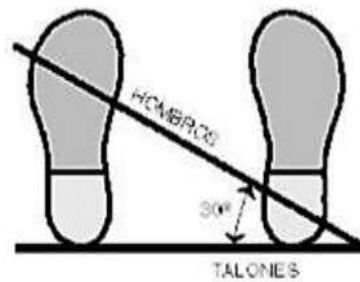
Para una correcta manipulación manual de cargas se seguirá el siguiente procedimiento:

Planificación del levantamiento:

- ✓ Se utilizarán medios mecánicos siempre que sea posible.
- ✓ La iluminación deberá ser suficiente, evitándose zonas con elevados contrastes que puedan cegar al trabajador.
- ✓ Se observará la carga, prestando especial atención a su forma, tamaño, posible peso, zonas de agarre, puntos peligrosos, etc.
- ✓ Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.
- ✓ Evitar alzar bruscamente la carga, levantar de un lado, primeramente.
- ✓ Solicitar ayuda a otras personas si el peso es excesivo o la postura adoptada no es la adecuada.
- ✓ Tener prevista la zona de paso y el punto final de destino, asegurando que no haya obstáculos.
- ✓ Los equipos de protección individual como gafas, guantes, etc. No deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión, ni disminuirán la destreza manual.

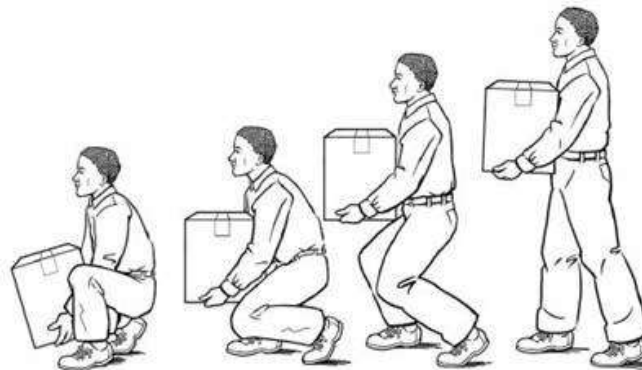
Colocación de los pies:

- ✓ Se separarán los pies de forma que se asegure una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelante que el otro en la dirección del movimiento.



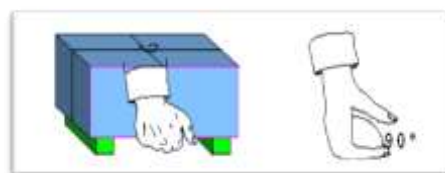
Adopción de la postura en el levantamiento:

- ✓ Doblar las piernas manteniendo la espalda recta, sin flexionar demasiado las rodillas y manteniendo el mentón metido



Agarre:

- ✓ Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- ✓ El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, y si fuera necesario cambiar de agarre se hará suavemente o apoyando la carga.



Depositar la carga:




- ✓ Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.



Método para levantar una carga

- ✓ Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar.
- ✓ Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda. No todas las cargas se pueden manipular siguiendo estas instrucciones.
- ✓ Levantarse suavemente, ex tensionando las piernas y manteniendo la espalda derecha.
- ✓ No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- ✓ Mantener la carga y los brazos cercanos al cuerpo, manteniendo lo más tensos posible estos últimos.
- ✓ No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.

- ✓ Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- ✓ Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- ✓ Procurar no efectuar giros, es preferible mover los pies para adoptar la posición adecuada.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 7
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

7 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los sistemas o equipos de protección contra riesgos y sus componentes deberán ser sometidos a inspecciones visuales antes de cada uso, para detectar signos de daño deterioro o defectos. Tanto en los EPP como en todos los elementos extras que se utilicen para el trabajo.

Calzado. - este elemento de protección debe ser flexible y cómodo para la adopción de diferentes posturas en posición de pie.

- INEN 1926
- Calzado de Seguridad (EN ISO 20345 y ASTM F2413).



Guante. - Cubierta para proteger la mano, hecha de caucho, goma, cuero, etc.

El guante debe diseñarse y fabricarse de tal manera que, en las condiciones previstas de uso, el usuario pueda realizar su actividad, mientras disfruta de una protección tan alta como sea necesaria

- NTP 747: Guantes de protección



Protección ocular. – El equipo de protección personal que proporciona un resguardo en el rostro (zona ocular) ante partículas proyectadas a alta velocidad, baja energía, brindando un ajuste ergonómico que se adapta a diversas anatomías, a más de su peso ligero el cual permite una visión amplia del entorno.

- Norma EN166-2001
- NTE INEN 3125




8. MARCO JURÍDICO O BASE LEGAL:

- Decreto 487 de 1997 del 14 de abril, Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas.
- Ley 31/1995 del 8 de noviembre, Prevención de riesgos laborales.
- Guía Técnica INSHT Para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la **manipulación manual de cargas.**

9. REGISTRO


No Aplica.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 1
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

ANEXO F: PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Rev. N.º	Fecha	Descripción del Cambio	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
01	2024-01-16	Emitido para aprobación	Johanna		
			Tisalema		
			Katerine		
			Tenemaza		

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 2
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Objetivo

Realizar el manejo integral de los residuos que genera el Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, proporcionando herramientas que generen un mínimo riesgo para la salud de los estudiantes y para el medio ambiente, procurando la minimización, reutilización, reciclaje y disposición adecuada de éstos.

Alcance

El programa para el Manejo Integral de Residuos del Taller de Soldadura de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. aplica para todas las actividades, que producen desechos en el Taller. El presente documento aplica para manejo, almacenamiento temporal y disposición final de: -Residuos Convencionales: orgánicos, plástico, papel, cartón, metal, entre otros.

Referencias

Norma NTE INEN 2841

Términos y definiciones

Contaminante del suelo. - Sustancia que, en cualquier estado físico o formas, que al incorporarse o interactuar en el suelo, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad ambiental.

Conservación. - Uso y manejo óptimo del recurso suelo para mantener un conjunto de características que le permitan funcionar dentro de los límites del ecosistema del cual forma parte.

La ley de las Tres R

Reducir: Tiene que ver con lo siguiente, todo aquello que compras y consumes tienen una relación directa con lo que tiras, es por eso que es de vital importancia el consumir racionalmente y evitar el derroche.

Ejemplo: En lugar de comprarnos una gaseosa que contiene agua, azúcar, gas y colorantes además el envase si es de plástico causa daño al ambiente, hacemos un rico y delicioso jugo de frutas, que



contienen proteínas, minerales, vitaminas mientras que la cáscara puede ser utilizado como abono orgánico.

Reutilizar: Consiste en dar la máxima utilidad a las cosas, sin necesidad de destruirlas o deshacernos de ellas, de esta forma ahorramos la energía que se hubiera destinado para realizar dicho producto.

Ejemplo: Un envase o recipiente de coca cola, por ejemplo, utilizamos para llevar jugo natural o lo utilizamos como maceta para una planta en el balcón o como lapicero en nuestro escritorio.

Reciclar: Consiste en usar los materiales una y otra vez para hacer nuevos productos, reduciendo en forma significativa la utilización de nueva materia prima.

El reciclar significa ahorro de energía, agua potable, materia prima, menor impacto de los ecosistemas y sus recursos naturales, ahorro de tiempo dinero y esfuerzo.

Ejemplo: Para un establecimiento educativo completo se necesita de 5 árboles para hacer el papel que se utiliza en un año lectivo,

Disposición final. Es la última de las fases de gestión integral de los residuos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados, de acuerdo a la legislación ambiental vigente; para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud o al ambiente.

Responsabilidad

FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Estudiantes	Evaluará los resultados obtenidos de los análisis y realizará un informe con comentarios y sugerencias.
Técnico	El Técnico debe asegurar que las mediciones estén bajo su control esté realizará el monitoreo del manejo de residuos en el ambiente de las áreas donde se identifique la presencia de ellos

Descripción del Procedimiento

Generalidades



Implementación de Estrategias.

En esta etapa se realiza la implementación de las medidas de reducción, reutilización, reciclaje, almacenamiento y/o disposición adecuada de los residuos para garantizar la mitigación del impacto.

Generación y Separación.

Los residuos sólidos generados deben ser separados y clasificados en cada sitio de generación, teniendo en cuenta sus características, por lo tanto, se debe contar con recipientes adecuados y suficientes para realizar la clasificación de los residuos. Para la separación de los residuos, se establece el código de colores verde – gris - azul, tal como se define en la siguiente ilustración:


Clasificación General de los Residuos Sólidos - Código de Colores Ecuador

El cuidado del medio ambiente es una tarea de todos, y una de las formas más efectivas de contribuir a esta tarea es clasificando correctamente los residuos sólidos. Para ello, es importante conocer el código de colores que se utiliza para clasificar los diferentes tipos de residuos.

Clasificación general

Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.


	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 5
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Clasificación específica

La identificación específica por colores de los recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos se define de la siguiente manera

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Orgánico / reciclables	 VERDE	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos	 NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico / Envases multicapa	 AZUL	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.
Vidrio / Metales	 BLANCO	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos
Papel / Cartón	 GRIS	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales	 ANARANJADO	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

Con el propósito de facilitar la correcta disposición de los residuos de acuerdo con sus características, se dispondrá de un recolector rotulado de verde “Orgánicos, No Reciclables”, donde se podrán disponer únicamente residuos orgánicos, y en general material no reciclable. Se dispondrá un recolector rotulado de azul “Plásticos”, donde se colocará botellas de vacías de plástico, fundas o envolturas de alimentos, Se dispondrá de un recolector rotulado de color gris “Papel/Cartón” donde se podrá recolectar papel limpio en buenas condiciones: revistas folletos publicitarios, caja y envases de cartón y papel, Además se hizo la implementación de un recolector tipo coche de ruedas rotulado de color blanco “Vidrio/Metales “donde se podrá recolectar botellas

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 6
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

de vidrios, jugos, bebidas alcohólicas, frascos de aluminio, latas y principalmente las placas de acero soldadas en la práctica estudiantil.

Los recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos deberán cumplir con las siguientes características:

Proporcionar seguridad, higiene y facilitar el proceso de recolección convencional o recolección selectiva.

- Permitir el aislamiento de los residuos generados del medio ambiente.
- Tener una capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contengan.

Disposición Final

Para la disposición final de los residuos se realizarán las siguientes acciones:

- **Residuos Orgánicos.** Los residuos ordinarios generados en las instalaciones de la Unidad, y que están clasificados de color verde, se dispondrán para la recolección del servicio de aseo, y posterior disposición en el relleno sanitario.
- **Residuos Reciclables** Papel, cartón, plástico, entre otros (gris y azul): Los residuos reciclables generados en los Talleres de Soldadura de la Facultad de Mecánica, como vidrio, papel de oficina no reutilizable, cartón, plástico, entre otros reciclables, serán entregados a la empresa de recolección de basuras.
- **Residuos Metálicos:**

El reciclaje de metales es fundamental para reducir la extracción de materias primas y la emisión de gases de efecto invernadero, ya que la producción de metales a partir de minerales requiere de grandes cantidades de energía y emite gases contaminantes. Además, el reciclaje de metales puede generar importantes beneficios económicos y de empleo.

Es el caso del acero, un metal que puede ser reciclado prácticamente al 100 % e indefinidamente. Para lo cual se dispondrá las placas de metal soldadas al taller de fundición para que se aproveche de mejor manera el acero.

EPP

Casco de seguridad con barbijo de sujeción



El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.

- Norma Europea EN 397



Calzado. - este elemento de protección debe ser flexible y cómodo para la adopción de diferentes posturas en posición de pie.

- INEN 1926
- Calzado de Seguridad (EN ISO 20345 y ASTM F2413).



Guante. - Cubierta para proteger la mano, hecha de caucho, goma, cuero, etc.

El guante debe diseñarse y fabricarse de tal manera que, en las condiciones previstas de uso, el usuario pueda realizar su actividad, mientras disfruta de una protección tan alta como sea necesaria

- NTP 747: Guantes de protección



Protección ocular. – El equipo de protección personal que proporciona un resguardo en el rostro (zona ocular) ante partículas proyectadas a alta velocidad, baja energía, brindando un ajuste ergonómico que se adapta a diversas anatomías, a más de su peso ligero el cual permite una visión



amplia del entorno.


- Norma EN166-2001
- NTE INEN 3125



Mandil. - El mandil para soldador es un accesorio de protección personal diseñado para resguardar el torso y la parte superior del cuerpo del soldador durante el trabajo. Fabricado con materiales resistentes al calor y a las chispas, ofrece una barrera protectora contra salpicaduras y partículas calientes. Este mandil proporciona comodidad y seguridad, mejorando las condiciones de trabajo durante las tareas de soldadura.


- UNE EN ISO 11611



	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 9
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

ANEXO G: PROCEDIMIENTO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO DE GASES EN LOS ESTUDIANTES

PROCEDIMIENTO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO DE GASES EN LOS ESTUDIANTES

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 10
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Introducción

La soldadura es un proceso esencial en la formación de los estudiantes de ingeniería, pero conlleva riesgos significativos para la salud debido a la emisión de gases y humos tóxicos. Este procedimiento establece medidas de control para proteger a los estudiantes que utilizan el taller de soldadura de la ESPOCH, con el fin de garantizar un ambiente de aprendizaje seguro y saludable.

Objetivo

Establecer un conjunto de medidas de control y procedimientos específicos para minimizar la exposición de los estudiantes a gases y humos nocivos en el taller de soldadura, cumpliendo con la normativa ecuatoriana vigente y las mejores prácticas internacionales en materia de seguridad y salud ocupacional.

Marco jurídico legal


Para el desarrollo de procedimientos para minimizar el impacto de gases en los estudiantes se sostiene bajo la normativa de la Constitución de la república, que garantiza el derecho a desarrollar labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Análisis de los requisitos de gestión de la norma

Realizado un análisis inicial sobre el nivel de concentración de gases en el taller de soldadura de la Facultad de Mecánica, se identificó el peligro a los que se encuentran expuestos los estudiantes, docentes y personal que laboran en el taller, asociados a los gases de soldadura, se requiere de manera urgente la instalación de sistemas de filtros o extracción de aire, establecer medidas de control y minimización de los riesgos.

Responsabilidades y autoridad

FUNCIÓN	RESPONSABILIDAD
Rector de la ESPOCH.	Aprobar y proporcionar los recursos necesarios para la implementación de sistema de extracción de gases.
Decano de la Facultad de Mecánica	Debe asegurar la aplicación y cumplimiento de los procedimientos y la implementación.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 11
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Los docentes técnicos responsables en el taller de Soldadura	Revisar la aplicación y el cuidado de los equipos y herramientas.
Docente	Instruir a los estudiantes sobre el procedimiento y supervisar su cumplimiento durante las prácticas.

Procedimiento

-Acciones correctivas y preventivas antes de iniciar las actividades.

Inspeccionar el uso adecuado de los equipos de protección personal.

Revisar el área de trabajo para asegurar que esté libre de materiales inflamables.


-Acciones correctivas y preventivas durante las actividades de soldadura.


- Mantener las puertas de accesos abiertas y libre de riesgos de caídas o golpes.
- Utilizar el equipo de protección personal adecuado en todo momento.
- Establecer pausas activas obligatorias de 10 minutos después de cada hora de trabajo para reducir la exposición programada a los gases.

Durante esta pausa, los estudiantes deberán salir del taller por el ingreso dos que está conectado con la zona exterior del taller de soldadura, que permitirá un descanso más prolongado de la exposición a los gases y evitará la fatiga excesiva.

- El programa de rotación de tareas, considerando que los estudiantes realizan actividades de 2 a 4 horas en el taller de soldadura, se propone un programa de rotación de tareas divididas en tres bloques de tiempo.

Programa de rotación de tareas

	PROGRAMA DE ROTACIÓN DE TAREAS	Código: PRT-SST	
	MINIMIZAR RIESGOS POR GASES	Fecha: 2024-01-23	
		Página: 1	
		Versión: 1	
GRUPO	ACTIVIDAD	TIEMPO (horas)	
A	Limpieza de materiales	0	1
B	Practica de soldadura.	1	2
C	Limpieza de escoria.	2	4

	SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH	Código: SGDS -TS-PR-01
		Página: 12
		Versión: 00
		Vigente a partir de: enero 2024

Rotación de actividades:

Después de 1 hora:

- Grupo A pasa a la actividad de limpieza de escoria.
- Grupo B pasa a la actividad de limpieza de material.
- Grupo C pasa a la actividad de soldadura.

Después de 2 horas:

- Grupo A pasa a la actividad de soldadura.
- Grupo B pasa a la actividad de limpieza de escoria.
- Grupo C pasa a la actividad de limpieza de material.

Después de 3 horas:

- Grupo A pasa a la actividad de limpieza de material.
- Grupo B pasa a la actividad de soldadura.
- Grupo C pasa a la actividad de limpieza de escoria.
- Repetir el ciclo de rotación.

Estas rotaciones de tareas permitirán un descanso más prolongado de la exposición a los gases y evitara la fatiga excesiva. Los grupos deben rotar de manera continua para asegurar una exposición limitada y equilibrada para todos los estudiantes.

-Acciones correctivas y preventivas después de las actividades de soldadura.

- Mantener las puertas de ingreso abiertas por al menos 15 minutos adicionales.
- Limpiar y almacenar adecuadamente el equipo de protección personal.
- Reportar cualquier anomalía o síntoma de malestar al docente académico o docente técnico responsable del taller.

Planificación de acciones

Se debe planificar una clase introductoria del uso obligatoria de los equipos de protección personal, el tipo adecuado de protección respiratoria y los procedimientos implementados para la gestión de desechos sólidos dentro del taller de soldadura, al inicio de cada periodo académico, el responsable de esta clase introductoria será el técnico encargado del taller de soldadura, para lo cual las siguientes acciones son fundamental.



- Cada estudiante recibe capacitación sobre el uso correcto del equipo.
- Se realicen pruebas de ajuste para garantizar la efectividad del respirador.
- Se establezca un tiempo para el manteniendo y reemplazo de filtros.

Equipos de protección personal

Para la protección contra gases y humos de soldadura que minimizan los riesgos de asfixia, se recomienda el uso de respiradores de media cara y cara completa con filtro combinados, de acuerdo con la Norma EN 14387:2004, en el cual el tipo de filtro adecuado es el ABEK2P3, este filtro ofrece protección contra gases orgánicos, inorgánicos, ácido, amoníaco y partículas.

Es importante que el equipo de protección respiratoria cumpla con las siguientes normas:

EN 136:1998 para mascararas completas.

EN 140:1998 para filtros contra partículas.

EN 14387:2004 para filtros de gases y filtro combinado.

ANEXO H: ACTA DE ENTREGA

Riobamba, 06 de marzo del 2024

ACTA DE ENTREGA

Yo Johanna Carolina Tisalema Cullqui con C.I. 1804915575 y Katherine Beatriz Tenemaza Guallan con C.I. 0606075133 Autoras del proyecto técnico denominado "IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL TALLER DE SOLDADURA DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH, GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS", procedemos hacer la entrega de las siguientes herramientas para el buen manejo de los desechos solidos producidos en el interior del taller.

- 3 contenedores de basura clasificados
- Estructura porta basureros
- Contenedor móvil con ruedas para desechos metálicos

A continuación, se procede a dar fe de lo antes mencionado, por las partes en ella intervinieron



Johanna Tisalema

C.I. 1804915575



Katherine Tenemaza

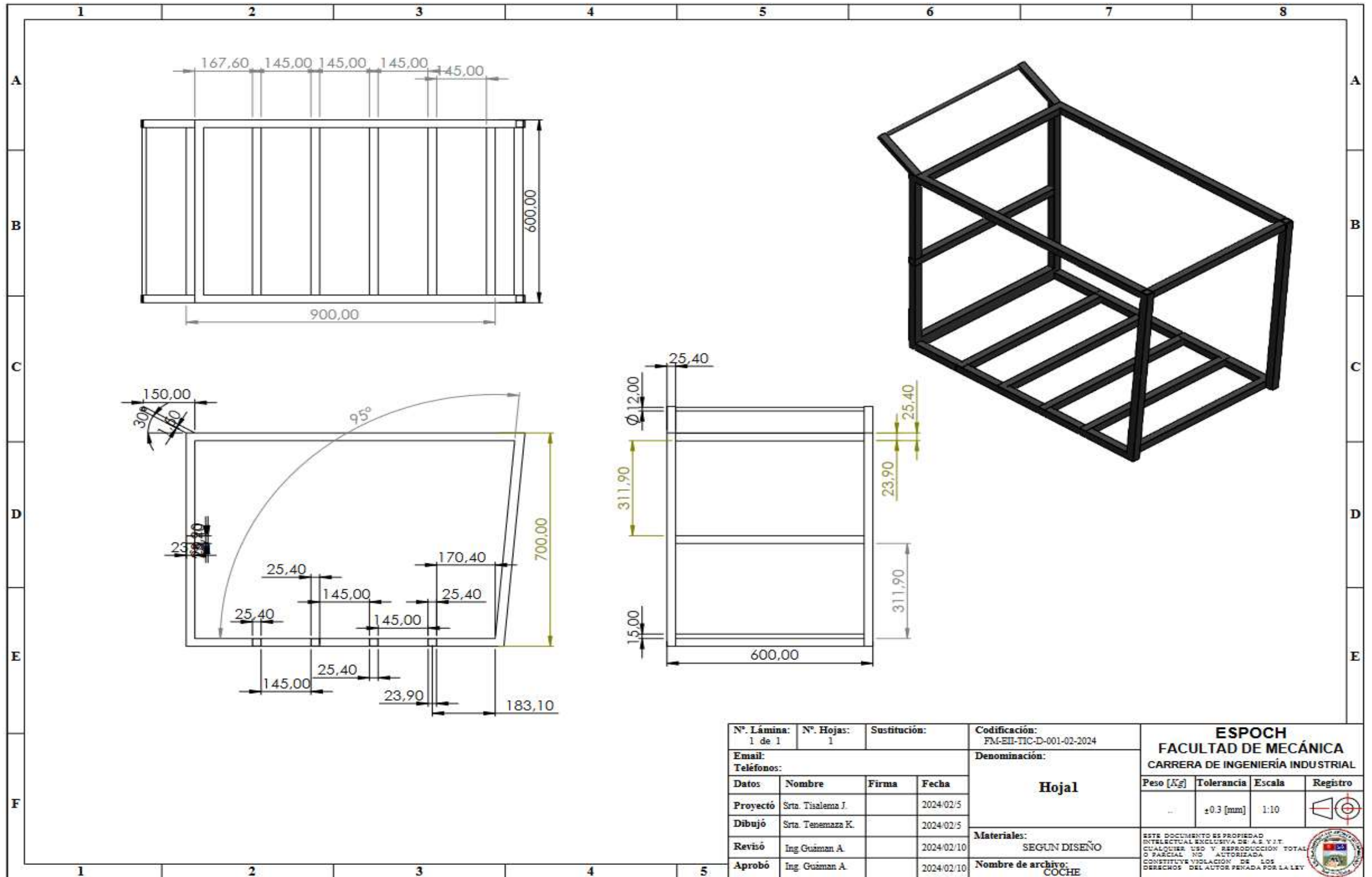
C.I.0606075133



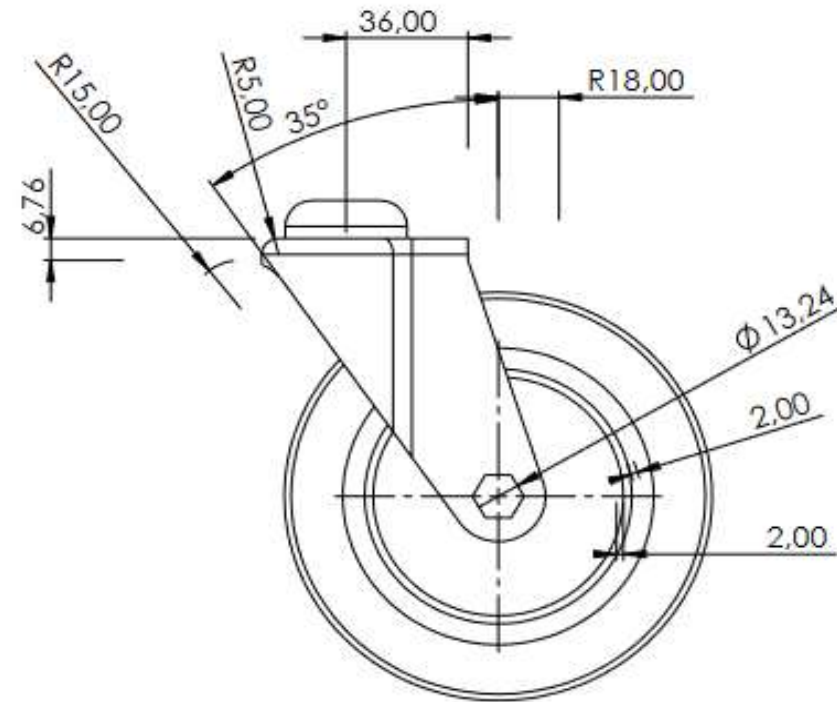
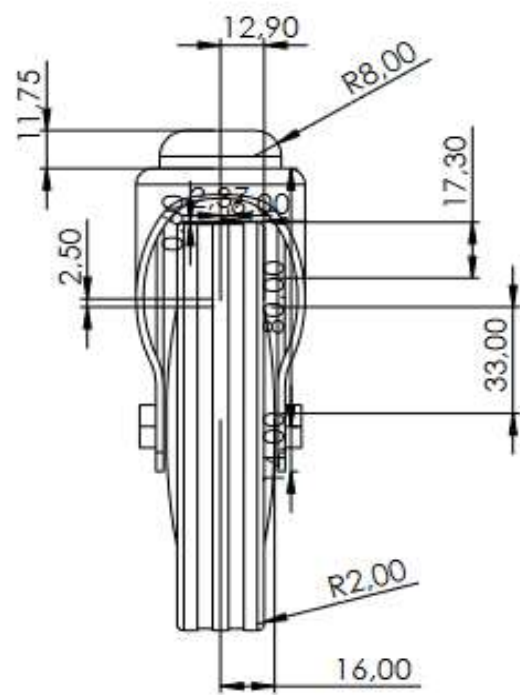
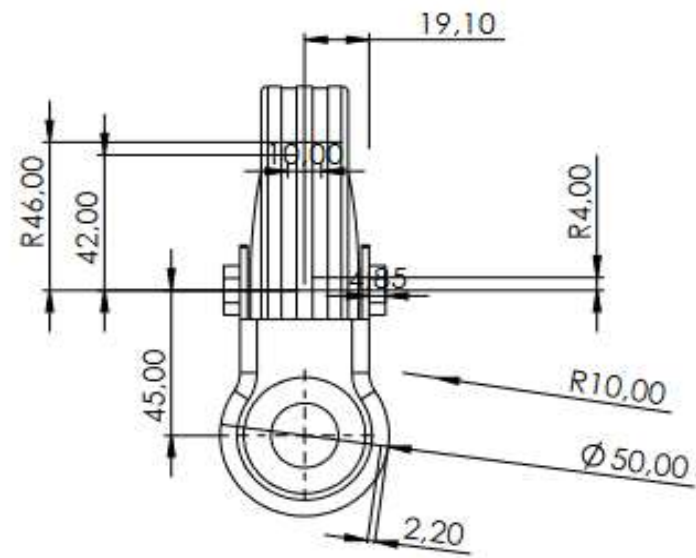
Ing. Patricio Gallardo

Docente Técnico de Máquinas y Herramientas

ANEXO I: PLANOS



Nº. Lámina: 1 de 1	Nº. Hojas: 1	Sustitución:	Codificación: FM-EII-TIC-D-001-02-2024	ESPOCH FACULTAD DE MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			
Email: Teléfonos:			Denominación: Hojal				
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: SEGUN DISEÑO Nombre de archivo: COCHE			
Proyectó	Srta. Tisalema J.		2024/02/5				
Dibujó	Srta. Tenemaza K.		2024/02/5				
Revisó	Ing. Guzman A.		2024/02/10				
Aprobó	Ing. Guzman A.		2024/02/10	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL EXCLUSIVA DE A.S. V.I.T. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA. CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY.			



N°. Lámina: 1 de 1	N°. Hojas: 1	Sustitución:	Codificación: FM-CII-TIC-D-002-02-2024
Email: Teléfonos:			Denominación: Hojal
Datos	Nombre	Firma	Fecha
Proyectó	Sra. Tisalema J.		2024/02/10
Dibujó	Sra. Tenemaza K.		2024/02/11
Revisó	Ing. Guzman A.		2024/02/12
Aprobó	Ing. Guzman A.		2024/02/12

Materiales: SEGUN DISEÑO		Nombre de archivo: RUEDA.sldprt	
-----------------------------	--	------------------------------------	--

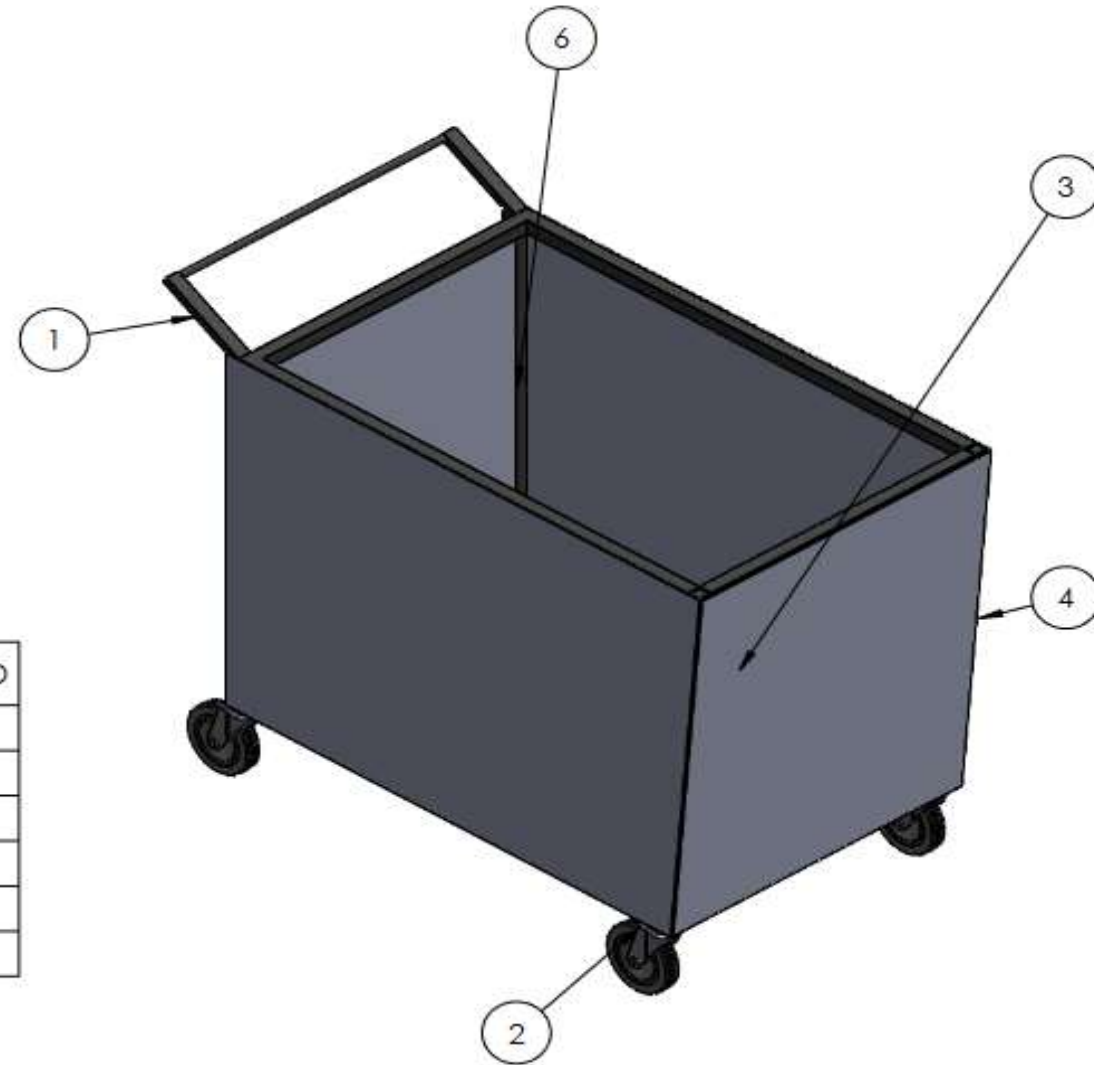
ESPOCH
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Peso [Kg]	Tolerancia	Escala	Registro
	±0.3 [mm]	1:2	

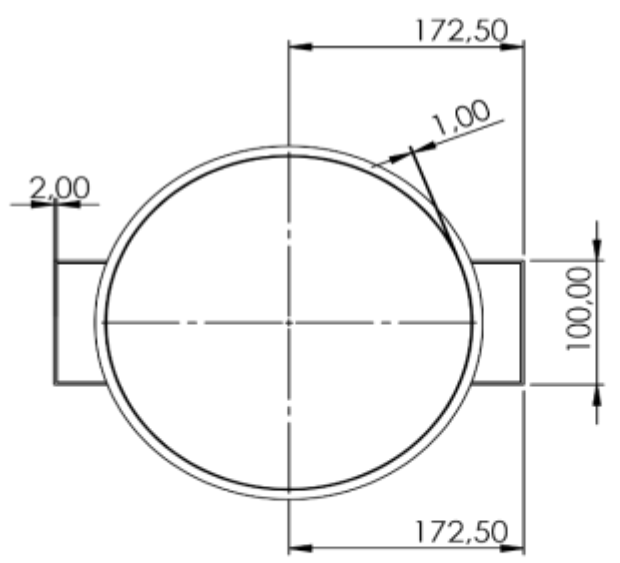
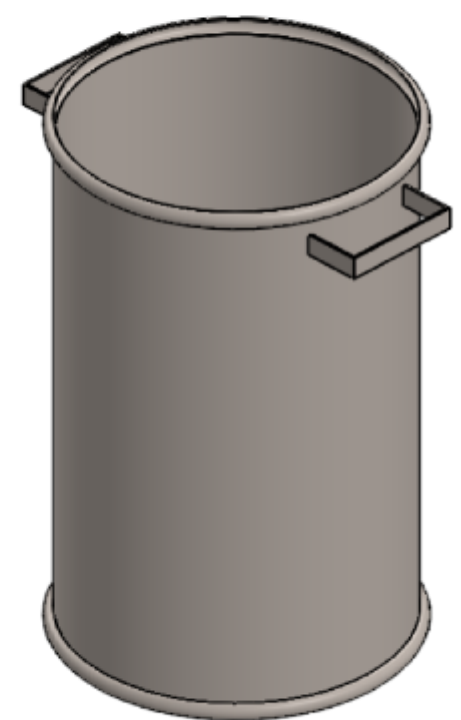
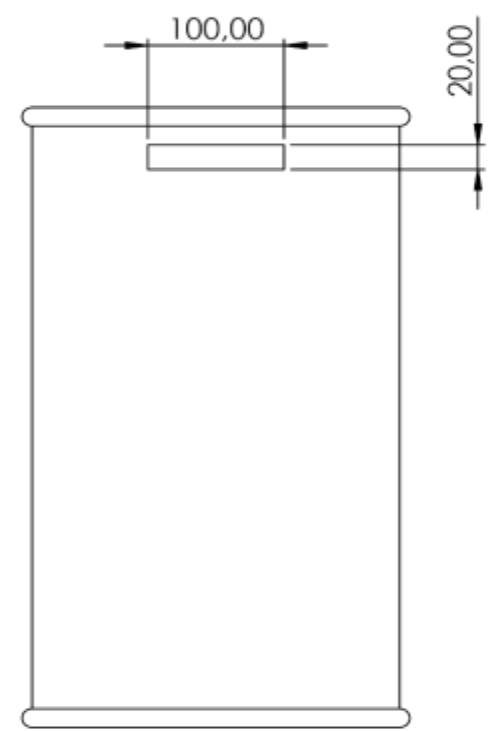
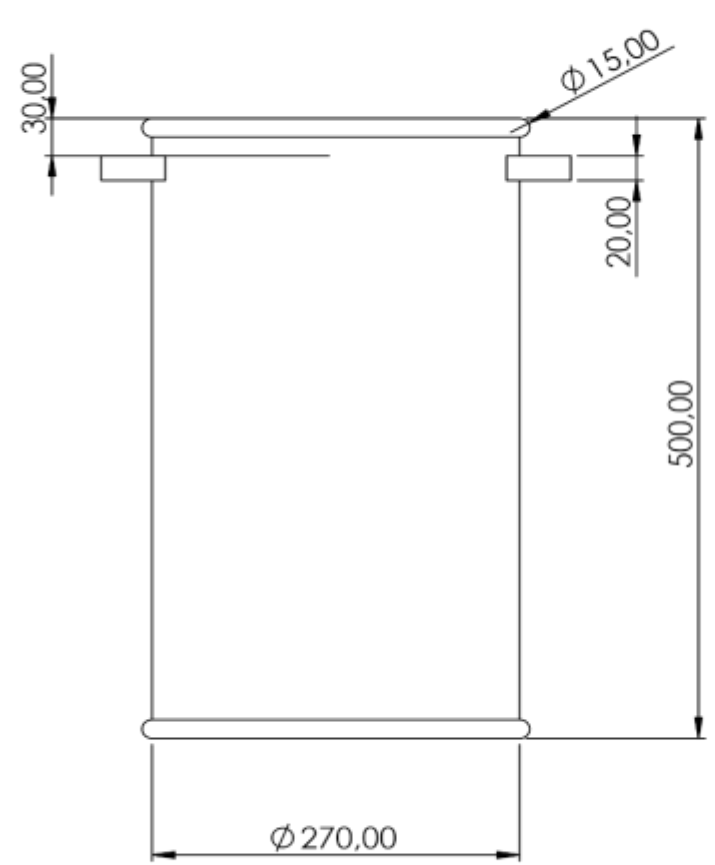
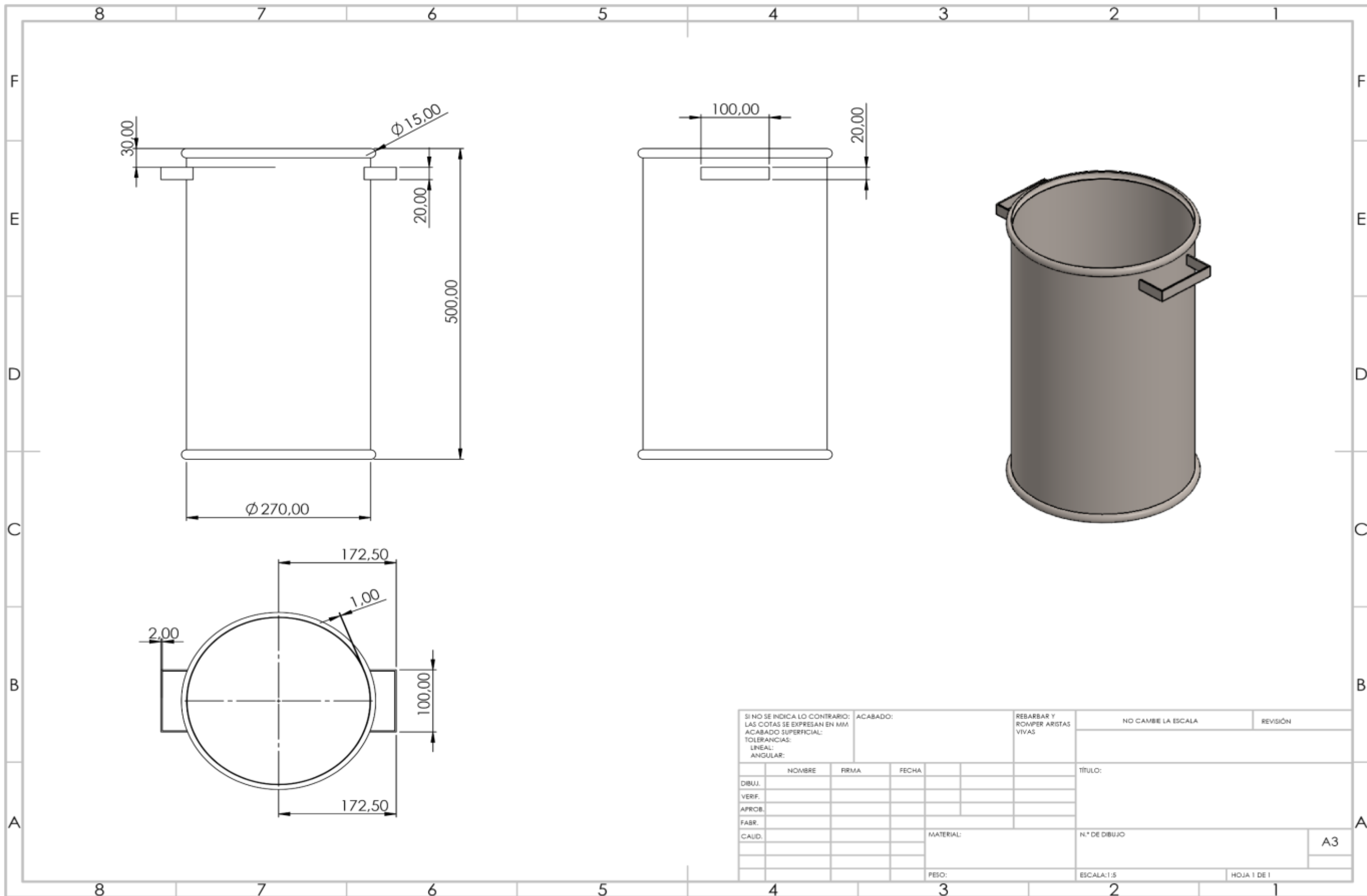
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL EXCLUSIVA DE A.S. Y I.T. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY



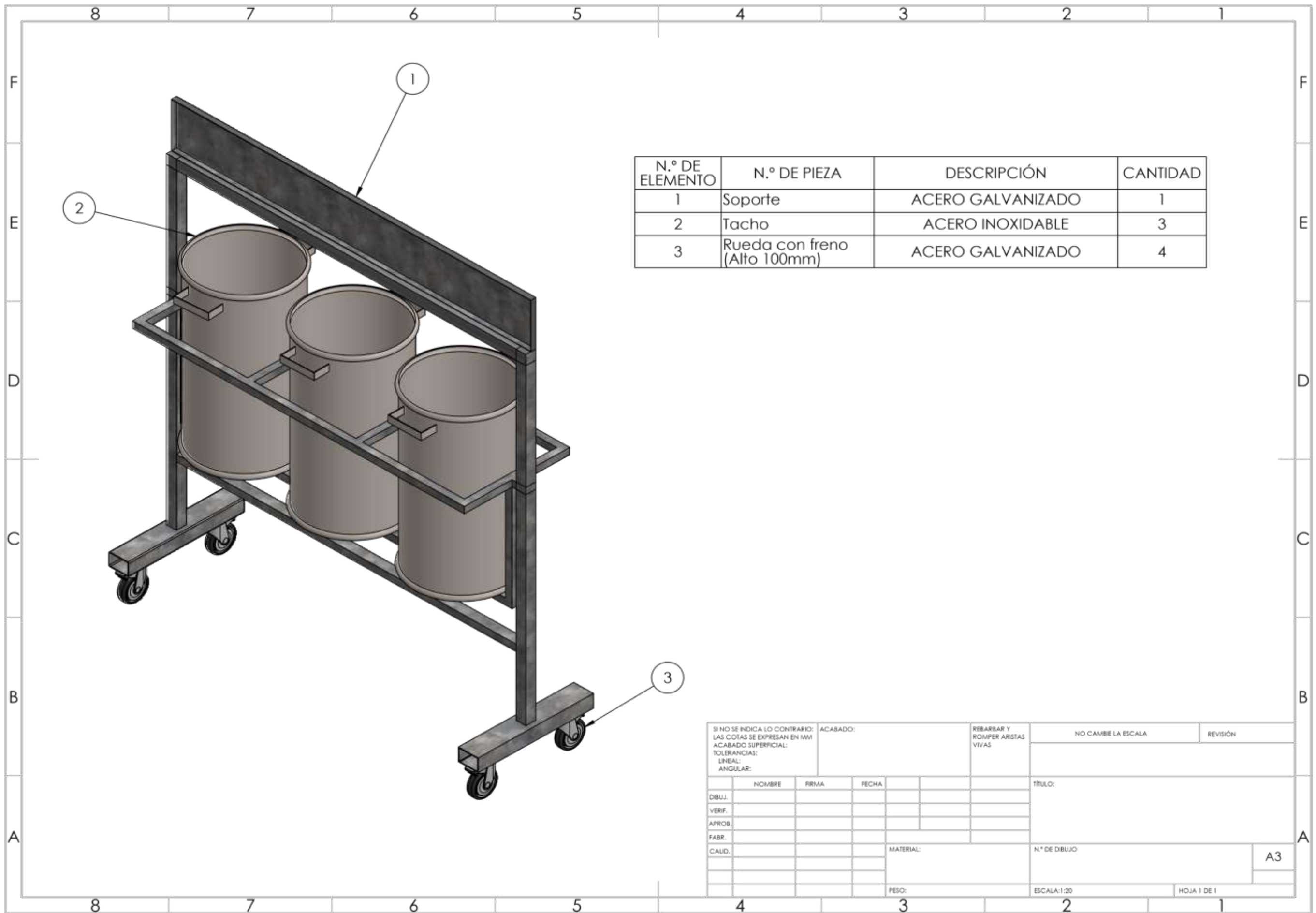
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Coche		1
2	Rueda		4
3	Tapa Lateral		2
4	Tapa Delantera		1
5	Tapa Inferior		1
6	Tapa Posterior		1



Nº. Lámina: 1 de 1	Nº. Hojas: 1	Sustitución:	Codificación: FM-CH-TIC-D-003-02-2024	ESPOCH FACULTAD DE MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			
Email: Teléfonos:			Denominación: Hojal				
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: SEGUN DISEÑO Nombre de archivo: PORTADA.sldprt			
Proyectó	Srta. Tisalema J.		2024/02/02				
Dibujó	Sr. Tenemaza K.		2024/02/05				
Revisó	Ing. Guíman A.		2024/02/10				
Aprobó	Ing. Guíman A.		2024/02/12	<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL EXCLUSIVA DE A.S. Y J.T. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>			



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBE LA ESCALA		REVISIÓN	
ACABADO SUPERFICIAL:									
TOLERANCIAS:									
LINEAL:									
ANGULAR:									
		NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
DIBUJ.									
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CAUID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
								A3	
						PESO:		ESCALA: 1:5	
								HOJA 1 DE 1	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Soporte	ACERO GALVANIZADO	1
2	Tacho	ACERO INOXIDABLE	3
3	Rueda con freno (Alto 100mm)	ACERO GALVANIZADO	4

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO:	
VERIF.						
APROB.						
FABR.						
CALID.				MATERIAL:	N.º DE DBUJO	A3
				PESO:	ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 25/07/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Johanna Carolina Tisalema Cullqui Nombres – Apellidos: Katherine Beatriz Tenemaza Guallan
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Mecánica
Carrera: Ingeniería Industrial
Título a optar: Ingeniero Industrial
 Ing. Angel Rigoberto Guamán Mendoza, Mgs Director del Trabajo de Integración Curricular  Ing. Bryan Guillermo Guananga Rodríguez, Mgs Asesor del Trabajo de Integración Curricular