

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE GALVANIZADO EN EL DISTRITO DEL CERCADO DE LIMA, REGIÓN LIMA 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
QUÍMICO

AUTOR:

CONSUELO ELOISA MORALES ESPINOSA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Consuelo Morales Espinosa', is written over a circular stamp.

CALLAO, 2020

PERÚ

(Resolución N° 019-2021-CU del 20 de enero de 2021)

ANEXO 1

**ACTA N° 325 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO DE TESIS PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO QUÍMICO**

**LIBRO 02 FOLIO No. 144 ACTA N° 325 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO DE
TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO QUÍMICO**

A los Catorce días del mes junio del año 2021, siendo las 10:00 a.m. horas, se reunió, en la sala meet: <https://meet.google.com/jqm-nduv-xcm>, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** para la obtención del título profesional de Ingeniero Químico de la **Facultad de Ingeniería Química**, conformada por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

Ing. JULIO CESAR CALDERÓN CRUZ	: Presidente
Ing. CARMEN GILDA AVELINO CARHUARICRA	: Secretaria
Ing. CÉSAR GUTIÉRREZ CUBA	: Miembro
Ing. RAYMUNDO MÁXIMO DEL CARMEN CARRANZA NORIEGA	: Asesor

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de la Bachiller **MORALES ESPINOSA CONSUELO ELOISA**, quién habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico, sustentan la tesis titulada "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD DE GALVANIZADO", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid- 19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por ...**APROBADO**... con la escala de calificación cualitativa **MUYBUENO** y calificación cuantitativa 16, la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245 2018- CU del 30 de Octubre del 2018

Se dio por cerrada la Sesión a las 11.15... horas del día 14 del mes de junio y año en curso.



Presidente



Secretaria



Miembro



Asesor

(Resolución N° 019-2021-CU del 20 de enero de 2021)

ANEXO 2

FICHA DE OBSERVACIONES PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO DE TESIS O CON CICLO DE TESIS

Recomendaciones de los señores miembros del Jurado de Sustentación a los sustentantes, para que subsanen las observaciones de la sustentación de la tesis.

TESISTAS: Bachiller MORALES ESPINOSA CONSUELO
ELOISA

TEMA DE TESIS: "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD DE GALVANIZADO",

PRESIDENTE

.....
.....
.....

SECRETARIA

.....
.....
.....

MIEMBRO

.....
.....
.....



Presidente



Secretaria



Miembro

Bellavista, 14 de junio 2021

MPCI.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Callao, junio 14 del 2021

DICTÁMEN N° 004-2021-JCCC-FIQ

Msc. RAYMUNDO CARRANZA NORIEGA
DECANO FIQ

Presente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
MESA DE PARTES
RECIBIDO

14-06-2021 - 12:38:22

REG. 001637

Habiéndose sustentado satisfactoriamente la tesis “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD DE GALVANIZADO”, presentado por la Bachiller: **MORALES ESPINOSA CONSUELO ELOISA**, con el fin de optar el título de INGENIERO QUIMICO, y no habiendo observaciones, se informa favorablemente para la continuación de la gestión correspondiente.

Atentamente



.....
Dr. JULIO CÉSAR CALDERÓN CRUZ
PRESIDENTE DE JURADO DE TESIS

DEDICATORIA

A mi madre por ser la que guío mi camino y me enseñó a luchar por mis objetivos y metas, ¡Gracias Mamá por ayudarme a ser la persona que soy...!

A Marga por ser mi apoyo constante y animarme cada día aun cuando todo iba en contra.

A Judith por ponerle voz a mis palabras y porque eres la prueba de que la amistad cuando es verdadera puede ser hasta que la muerte nos separe.

A Pamela, Daniela y Ada porque siempre cuento con vuestro apoyo aún sin pedirlo.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Raymundo Carranza por todo el apoyo brindado para la elaboración de este trabajo de investigación.

INDICE

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Descripción de la realidad problemática	15
1.2. Formulación del Problema	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Objetivos de la Investigación	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivo Específicos	17
1.4. Limitantes de la Investigación	17
1.4.1. Teóricas	17
1.4.2. Temporal	18
1.4.3. Espacial	18
II. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes del estudio	19
2.1.1. Antecedentes internacionales	19
2.1.2. Antecedentes nacionales	20
2.2. Bases Teóricas	21
2.2.1. Historia y evolución de la EIA	21
2.2.2. Fundamentos Teóricos de la EIA	22
2.2.3. Impacto ambiental	23
2.2.4. Evaluación de Impacto ambiental	25
2.2.5. Seguimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental	27
2.2.6. Plan de Manejo Ambiental (PMA)	35
2.2.7. Industria de galvanizado	38

2.2.8.	Matriz IRA	46
2.3.	Marco Conceptual	50
2.3.1.	Medio Ambiente	50
2.3.2.	Aspecto Ambiental	50
2.3.3.	Impacto Ambiental	50
2.3.4.	Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	51
2.3.5.	Plan de Manejo Ambiental	51
2.3.6.	Matriz IRA	51
2.3.7.	Industria de Galvanizado	52
2.3.8.	Residuos Sólidos	52
2.3.9.	Efluentes Líquidos	52
2.3.10.	Emisiones atmosféricas	52
2.3.11.	Ruido ambiental	53
2.3.12.	Estándares de Calidad Ambiental	53
2.4.	Definiciones de Términos Básicos	53
<i>III.</i>	<i>HIPÓTESIS Y VARIABLES</i>	<i>55</i>
3.1.	Hipótesis	55
3.1.1.	Hipótesis General	55
3.1.2.	Hipótesis Específicas	55
3.2.	Definición conceptual de variables	55
3.2.1.	Definición operacional de la variable	55
<i>IV.</i>	<i>METODOLOGÍA</i>	<i>57</i>
4.1.	Tipo y diseño de la investigación	57
4.1.1.	Tipo de investigación	57
4.1.2.	Diseño de investigación	57
4.2.	Método de Investigación	57

4.3.	Población y muestra	57
4.3.1.	Población	57
4.3.2.	Muestra	57
4.4.	Lugar de Estudio	57
4.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de la información	58
4.5.1.	Técnica de recolección de datos	58
4.5.2.	Instrumento	58
4.6.	Plan de trabajo en campo	58
4.7.	Análisis y procesamiento de datos	58
V.	RESULTADOS	59
5.1.	Resultados de la Descripción de los Procesos de la Ind. Galvánica	59
5.1.1.	Procesos Principales	59
5.1.2.	Procesos Asociados	64
5.2.	Resultados la Identificación de aspectos ambientales	66
5.3.	Resultados de la Identificación de los Impactos Ambientales	75
5.4.	Resultados de la Evaluación de los Impactos Ambientales en base a su significancia a través de la matriz IRA	78
5.5.	Resultados de la descripción de las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales a través de programas y subprogramas de manejo ambiental	82
5.5.1.	Programa de Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctivas	82
5.5.2.	Programa de Seguridad y Salud Ocupacional	93
5.5.3.	Programa de Monitoreo Ambiental	94

5.5.4. Programa de Cierre y Abandono.	99
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	105
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.	105
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares	107
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes	107
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	VI-110
ANEXOS	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Concepto de Impacto Ambiental	24
Figura 2: El proceso de la Evaluación de Impacto Ambiental y la función del Plan de Manejo Ambiental	26
Figura 3: Ciclo del plan de manejo Ambiental (PMA)	36
Figura 4: Función del Plan de Manejo Ambiental en el flujograma de un EIA ..	38
Figura 5: Proceso típico de galvanoplastia.....	39
Figura 6. Proceso de Lavado.	59
Figura 7 Procesos de Evaluación.....	60
Figura 8. Proceso de Maquinado	61
Figura 9. Proceso de Soldadura.....	61
Figura 10. Proceso de Cromado	62
Figura 11. Proceso de Sellos	62
Figura 12. Proceso de Pulido	63
Figura 13. Proceso de Pintura	63
Figura 14: Flujograma de Procesos Principales y Secundarios.....	65
Figura 15: Flujograma de Procesos Principales y su Relación con los Aspectos e Impactos Ambientales.....	69
Figura 16: Flujograma de procesos auxiliares y su relación con los aspectos e impactos ambientales.	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de impacto.....	24
Tabla 2: Estructura básica de un Plan de Manejo Ambiental	37
Tabla 3: Categorías de métodos predictivos para la Evaluación Impacto Ambiental.....	41
Tabla 4: Clasificación de métodos de evaluación para la Evaluación de Impacto Ambiental.....	44
Tabla 5: Matriz IRA de identificación de aspectos ambientales.....	46
Tabla 6: Matriz Ira de Identificación de Impactos Ambientales.....	47
Tabla 7: Puntaje del Índice de Alcance	47
Tabla 8: Puntaje del Índice de Frecuencia	48
Tabla 9: Puntaje del Índice de Control	48
Tabla 10: Puntaje del Índice de Severidad.....	49
Tabla 11: Conceptualización de Variables.	55
Tabla 12: Operacionalización de las Variables.....	56
Tabla 13: Generación de Aspectos Ambientales según Procesos de la Industria Galvánica.....	67
Tabla 14: Residuos Sólidos Generados.	71
Tabla 15: Residuos Sólidos Cantidades Generados.	73
Tabla 16 Matriz de Identificación de Impactos.	75
Tabla 17: Matriz IRA para la Evaluación de Impactos.	78
Tabla 18: Identificación de Programas y Subprogramas de Manejo Ambiental según Impacto.	83

Tabla 19: Colores para contenedores de Residos Sólidos según NTP. 900.058.2005 Gestión Ambiental.....	91
Tabla 20: Parámetros y ECA para Calidad de Aire	95
Tabla 21: Metodología y Equipos para el Análisis de Calidad de Aire	95
Tabla 22: Parámetros y LMP	96
Tabla 23: Metodología y Equipos para el Análisis de Emisiones.....	97
Tabla 24: ECA para el nivel de Ruido Ambiental y Ocupación	97
Tabla 25 Cuadro 8-8 Características del Equipo de Medición de Ruido.....	98
Tabla 26: Estaciones de Monitoreo para el Ruido Ambiental y Ocupacional....	99
Tabla 27: Componentes y Escenario del Cierre y Abandono por cada Instalación de Planta.	100

RESUMEN

La industria de galvanizado atiende una gestión medio ambiental obligatoria, por ello se planteó como problemática de qué manera el desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental puede contribuir en la mitigación de los impactos ambientales generados por la industria del galvanizado

Para ello se evaluaron los aspectos e impactos ambientales en todo el proceso identificando los riesgos a través de la Matriz IRA que nos ha permitido diseñar un Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos ambientales generados en aire, suelo, agua, flora, fauna y seres humanos, dicho Plan de Manejo ambiental ha sido elaborado basado en la normativa medio ambiental peruana vigente.

Palabras clave: Plan de manejo ambiental, aspecto ambiental, impacto ambiental, evaluación de impacto ambiental, programa

ABSTRACT

The galvanizing industry attends to mandatory environmental management, which is why it was raised as a problem how the development of an Environmental Management Plan can contribute to mitigating the environmental impacts generated by the galvanizing industry.

For this, the environmental aspects and impacts were evaluated throughout the process, identifying the risks through the IRA Matrix that has allowed us to design an Environmental Management Plan to mitigate the environmental impacts generated in air, soil, water, flora, fauna and beings. human beings, said Environmental Management Plan has been prepared based on current Peruvian environmental regulations.

Keywords: Environmental management plan, environmental aspect, impact, environmental impact assessment, program

INTRODUCCIÓN

Actualmente los procesos de galvanizado industrial son susceptibles de generar un impacto en el entorno, siendo necesario establecer un Plan de manejo Ambiental para el desarrollo de la actividad. Este Plan se fundamenta en la aplicación de la norma ISO 14001 (estándar internacional) que comenzó a ser vigente en el año 1996.

Las empresas cada vez más atienden y dan repuesta a la gestión ambiental presentando un carácter mucho más multidimensional abarcando muchos componentes operativos, estratégicos, logísticos y tácticos estableciendo la necesidad de trabajar con un pensamiento basado en riesgos para llegar a ser proactivos.

El punto de partida de esta investigación es conocer el aspecto e impacto ambiental que rodea a una organización, es decir su entorno, compuesto por aire, suelo, agua, flora, fauna, los seres humanos y las relaciones entre ellos para identificar los riesgos, evaluarlos a través de la Matriz IRA y poder diseñar un plan de manejo ambiental para mitigar los impactos generados por la actividad de galvanizado.

Los capítulos siguientes desarrollan un plan de manejo ambiental basado en la normativa medio ambiental peruana vigente que servirá como estrategia de actuación, corrección supervisión y control de los impactos ambientales.

De esta manera se podrá conservar el entorno como uno de los principales objetivos que persigue la gestión ambiental por ello constituye una buena alternativa de investigación.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La industria galvánica se considera una de las más contaminantes, en gran parte debido a la emisión de sustancias químicas peligrosas y diferentes formas de desechos. Los productos químicos tóxicos, como el cianuro, el ácido y los alcalinos, se utilizan ampliamente en los procesos de limpieza y enchapado, mientras que los metales pesados, como zinc, cobre, plata, cromo y níquel, se recubren sobre la superficie de la pieza de trabajo (Gong, Luo, & Huang, 1997). Durante la operación se generan más de 100 productos químicos tóxicos diferentes, metales y otros contaminantes regulados (Luo & Huang, 1997). El proceso de galvanizado consume una gran cantidad de agua dulce en múltiples pasos de enjuague, que se instalan después de cada paso de limpieza y enchapado. La energía se utiliza principalmente para calentar baños de limpieza y garantizar la deposición directa de iones metálicos en la superficie de los productos en las unidades de recubrimiento (Song, Bhadbhade, & Huang, 2016).

En el Perú la industria de galvanizado tiene importantes mercados en países europeos, centros americanos, EEUU y Canadá, además del mercado interno. Esta demanda se materializa en el distrito del Cercado de Lima, región Lima, una zona industrial donde las actividades de galvanizado han generado impactos ambientales significativos. Estos impactos se ponen en evidencia en una encuesta realizada en este estudio a la población de la zona de influencia de la industria de galvanizado del cercado de Lima (ver anexo 2).

Un enfoque para mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente que causa la industria de galvanizado podría ser la reducción de residuos, La reducción de la emisión de desechos, la reducción del consumo de sustancias químicas peligrosas así como la minimización del consumo de agua y energía en los procesos (Song et al., 2016). Por ello en nuestro País muchas de estas actividades destinadas a mitigar impactos ambientales están sujetas a regulaciones gubernamentales (MINAM, 2009). y de mercado (Tibor & Feldman, 1996) a través de una evaluación de impacto ambiental y su posterior seguimiento.

La Evaluación de Impacto Ambiental se ha convertido en una herramienta de gestión ambiental cada vez más conocida como resultado de las demandas que se imponen a las empresas e industrias para avanzar en su desempeño ambiental. Ahora es una herramienta común en las naciones desarrolladas y cada vez es más funcional en los países en desarrollo por parte de inversores locales y extranjeros. Se aplica a una variedad de actividades industriales y comerciales; de pequeñas a medianas y grandes empresas. Sin embargo, se observa en muchos de los países que la mayor parte de la práctica de la evaluación del impacto ambiental (EIA) parece estar dirigida a las etapas de determinación del alcance y evaluación de las EIA (Baby, 2011).

Los componentes de mitigación, monitoreo y gestión de las EIA reciben menos atención a nivel de formulación e implementación (Espinoza, 2002).. Recientemente, se está prestando atención a la necesidad de demostrar que los impactos se pueden monitorear y manejar. El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el plan construido durante el proceso de EIA que proporciona una descripción de los métodos y procedimientos para mitigar y monitorear los impactos. El PMA promueve la conciencia y el uso de las mejores prácticas de gestión ambiental por parte de los operarios del sitio durante la fase de construcción y operativa (Rizzolo, 2006).

A partir de aquí surge la necesidad de gestionar, diseñar y desarrollar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que pueda contribuir con el control de los impactos ambientales generados por la industria del galvanizado. El PMA, sirve para indicar la forma apropiada de cuidar el entorno a través de programas de manejo de vertimientos, de protección a la salud, de recursos naturales y arqueológicos (Carranza Noriega Raymundo, 2014).

Por lo siguiente, en este estudio se diseñará el “*Plan de Manejo Ambiental*” para mitigar los impactos ambientales generados por la actividad de galvanizado estableciendo las medidas de control respectivas, necesarias para garantizar el cumplimiento de la normativa medioambiental vigente, creando un entorno respetable y saludable entre el ser humano y la industria.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera se describen las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales generados por las actividades de la Industria de galvanizado a través de un Plan de manejo ambiental, en el Distrito del Cercado de Lima, Región Lima 2019?

1.2.2. Problemas específicos

¿De qué manera se describen los impactos ambientales en base a su significancia mediante la matriz IRA a través de programas y subprogramas de manejo ambiental en los procesos asociados a la industria del galvanizado?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Describir las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales generados por las actividades de la Industria de galvanizado a través de un Plan de manejo ambiental.

1.3.2. Objetivo Específicos

Describir los impactos ambientales en base a su significancia mediante la matriz IRA a través de programas y subprogramas de manejo ambiental en los procesos asociados a la industria del galvanizado.

1.4. Limitantes de la Investigación

1.4.1. Teóricas

Para poder realizar una contrastación adecuada de nuestros resultados con estudios similares, se debe tener en cuenta a una población similar, así como la misma línea de investigación; en base a esto solo se identificó cinco

antecedentes en la revisión de la literatura, que describen acciones y propuestas de mejoras enmarcados en planes o programas para los impactos ambientales generados en la industria del galvanizado. es por ello q solo se consideran estos estudios para contrastar nuestros resultados.

1.4.2. Temporal

El diseño del Plan de manejo ambiental para la industria del galvanizado se realiza en torno a los impactos ambientales generados en el año 2019, que es el periodo de estudio.

1.4.3. Espacial

El diseño del Plan de Manejo Ambiental para la industria del galvanizado se realiza en base a los impactos ambientales generados por esta industria, que está ubicada en el Cercado de Lima, región Lima-2019.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

- a) (Ruiz Casallas, Cortes Castro, & Real Espitia, 2019) en su estudio. “Criterios de implementación ISO 14000: 2015 caso estudio sector galvanico”, tuvo objetivo la implementación de medidas de prevención, control y mejora en el proceso de recubrimiento electrolítico de las piezas metálicas en el sector galvanico para fortalecer las actividades en el aspecto ambiental y la seguridad de los trabajadores. Esta implementación se llevó a cabo usando el método PHVA Se concluyo que el sector galvanico genera un fuerte impacto en el ambiente lo cual lo lleva a implementar mejoras en el proceso.

- b) (Alvizures Valle, 2018) En su estudio “Diseño e implementación de un sistema de gestión ambiental, basado en la metodología cero incidentes ambientales, aplicada a una línea continua de galvanizado por inmersión en caliente”, tuvo como objetivo Diseñar e implementar un sistema de gestión ambiental, basado en la metodología de “Cero Incidentes Ambientales”, en la planta industrial de Galvanizado, ubicada en el municipio de Villa Nueva, de Guatemala y que posteriormente permita a la organización certificarse en la norma ISO 14001. Se concluyo que a través de dicha metodología es posible cuantificar el nivel de riesgo de las áreas más relevantes para luego implementar controles operacionales cuyo fin es mitigar el impacto ambiental.

- c) (González Diaz, Pires Araújo, & António Simão, 2016) En su estudio “Propuesta de mejora ambiental en el proyecto de una Planta de Producción de Acero Galvanizado en Angola”, tuvo como objetivo desarrollar diferentes planteamientos que permitan mitigar, la generación de residuos y minimizar el impacto al ambiente, para el

nuevo proyecto de Planta de Galvanizado en Angola. Para este estudio se identificó todos los procesos de la planta de Galvanizado, asimismo se utilizó una medida de comparación del proceso de producción, que son los balances de masa y energía. Como resultado se demostró que los gases y vapores generados en el proceso de decapado y galvanizado representan un gran problema de impacto ambiental.

- d) (González del Vigo, 2015) En su estudio titulado “Evaluación de riesgos y medidas preventivas asociadas a una línea de galvanizado”, tuvo como objetivo propagar la prevención de riesgos laborales entre los trabajadores de la empresa TRANSID, asimismo contribuyendo con la creación de la cultura preventiva. Para ello se identificó todos los procesos de la línea de Galvanizado y luego se evaluaron los riesgos asociados a estos procesos a través de distintos procedimientos. Como resultado de la evaluación se establecieron medidas preventivas que posteriormente serán aplicadas.

- e) (Riquelme Piñera, 2015) En su estudio “Implantación de la norma UNE-EN ISO 14001: 2004 en una empresa de galvanizados por inmersión en caliente”, tuvo como objetivo establecer un sistema de gestión ambiental en la empresa Galvanizados del Sureste a través de la implementación de la norma de estándar internacional NORMA UNE-EN ISO: 14001:2004 Se concluyó que la implantación de un sistema de gestión ambiental es un requisito fundamental para las empresas que quieren demostrar su compromiso con el medio ambiente.

2.1.2. Antecedentes nacionales

- a) (Tinta Ruales, 2019) en su trabajo de grado titulado “Diseño de un Plan de Manejo Ambiental para la Empresa Industrias Metálicas Gordon” tuvo como objetivo tratar el problema que tenía la empresa Industrias Metálicas Gordón (IMG) en cuanto a la falta del permiso ambiental,

para ello la empresa optó por la obtención del registro ambiental, para esto se realizó un diagnóstico de la situación en la que se encontraba la empresa, con la ayuda de una matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales. Se identificó los residuos generados por las actividades realizadas en IMG y se estableció los parámetros que se incluirán en el diseño del Plan de Manejo Ambiental (PMA), apegándose al formato que sugiere el Ministerio del Ambiente del Perú, el PMA debe constar de nueve sub-planes, cada sub-plan se enfocó en los problemas ambientales de la empresa y en la seguridad de los trabajadores cada plan conto con: introducción, objetivo, alcance, aspecto ambiental, impacto ambiental, medidas a implementarse medio de verificación y plazo. Se recomendó tramitar el permiso ambiental para evitar multas y también mantener el PMA en control y vigilancia por el jefe de línea y evaluar las medidas implementadas cada seis meses.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Historia y evolución de la EIA

La evaluación de impacto ambiental tiene sus orígenes en la ley Nacional de Política Ambiental de Estados Unidos de 1969 (NEPA), que representó la primera incorporación formal del proceso de evaluación de impacto en forma legislativa (O’Riordan & Sewell, 1981) La Ley estableció una política ambiental para guiar las actividades de aquellas agencias federales cuyas acciones tenían el poder de afectar a las personas, las comunidades y el medio ambiente natural de manera significativa, y fue una respuesta al aumento de la preocupación científica y popular por los cambios ambientales contemporáneos (Ashby, 1976).

La influencia del NEPA género que muchos países incorporaran algún tipo de proceso de evaluación de impacto ambiental en los procedimientos formales o la legislación (Morgan, 2012), así también se reconoció a la evaluación de impacto ambiental en un gran número de convenios, protocolos y acuerdos internacionales, tales como:

- Convención sobre Evaluación del Impacto Ambiental Transfronterizo.
- Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional.
- Convención sobre Acceso a la Información, Participación Pública en la Toma de Decisiones y Acceso a la Justicia en Materia Ambiental.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
- El Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente del Tratado Antártico.

Actualmente, parece razonable decir que la EIA es ahora universalmente reconocida como un instrumento clave para la gestión ambiental, firmemente arraigada en el derecho ambiental nacional e internacional, y en un gran número de acuerdos y protocolos regionales sobre temas como la contaminación marina o la gestión de los recursos hídricos. Prácticamente todos los países miembros de la ONU han acordado en principio utilizar la EIA en varios contextos políticos (Morgan, 2012).

2.2.2. Fundamentos Teóricos de la EIA

La Teoría de planificación y la EIA. (Lawrence, 2000) examino cinco teorías de planificación sobre las cuales se sustenta la EIA, las cuales son el racionalismo, el pragmatismo, el idealismo socio ecológico, la movilización político-económica y la de comunicaciones y colaboración. Entre todas estas teorías, el modelo racionalista destaca como un modelo de planificación clásico en la evolución de la evaluación de impacto ambiental. En el modelo racional, los objetivos y criterios para evaluar proyectos alternativos se identifican desde el principio (Lawrence, 2000). Luego, los ingenieros y planificadores diseñan proyectos alternativos y realizan estudios (incluidos análisis de costo-beneficio y EIA) para predecir los impactos y evaluar las alternativas. La información generada se utiliza luego para seleccionar un proyecto entre las alternativas (Ortolano & Shepherd, 1995).

Modelo de racionalidad limitada y el modelo incrementalista. Modelos que surgen a partir de la crítica al modelo racionalista, partiendo de que

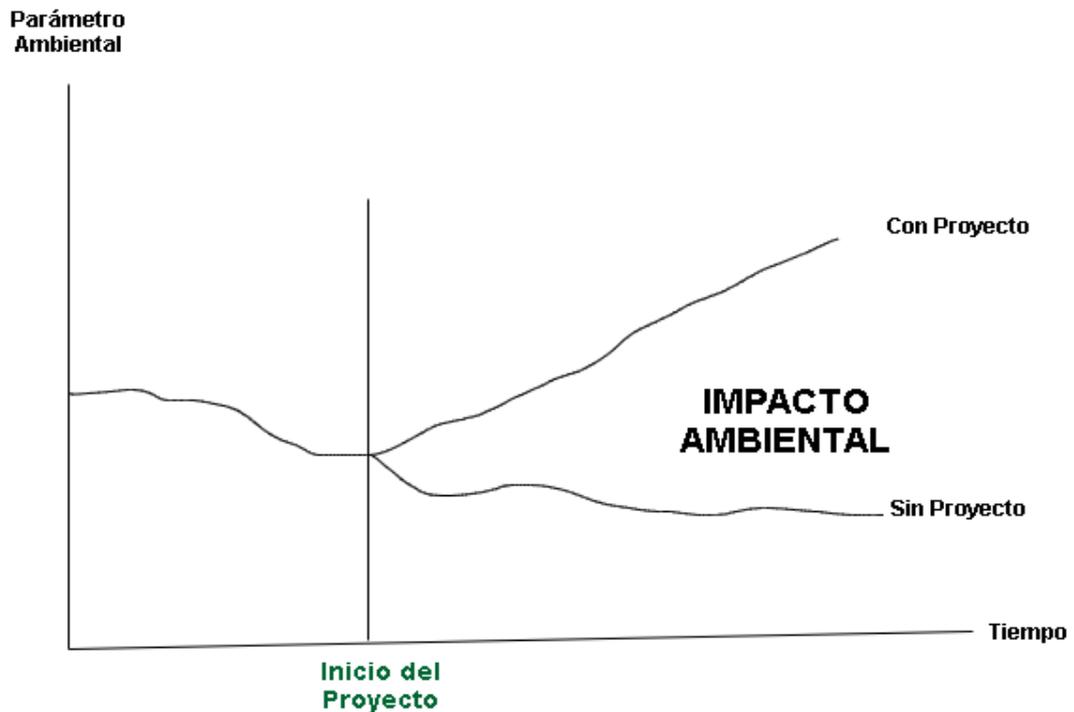
este modelo no pude percibir todas las soluciones o alternativas de solución si no se enfocan en la práctica (Weston, 2010).

Modelo deliberativos y colaborativos. Modelo que incorpora a las partes interesadas y las comunidades en los procesos, enfatizando la importancia de la comunicación como un medio para negociar soluciones de consenso que capturen los valores de esos participantes, y mover a los tecnócratas profesionales de un rol de control a un rol de facilitador en el proceso de toma de decisiones (Elling, 2009).

2.2.3. Impacto ambiental

Los impactos ambientales de un proyecto son los cambios resultantes en los parámetros ambientales, en el espacio y el tiempo, en comparación con lo que hubiera sucedido si el proyecto no se hubiera realizado. Los parámetros ambientales pueden ser calidad del aire, calidad del agua, ruido, niveles de desempleo local y delincuencia (Glasson & Therivel, 2013). La figura 1 proporciona una ilustración simple del concepto.

Figura 1
Concepto de Impacto Ambiental



Fuente: adaptado de (Glasson & Therivel, 2013)

A continuación, se presenta una clasificación de los tipos de impacto que pueden manifestarse a lo largo de la ejecución de un proyecto (tabla 1).

Tabla 1

Tipos de Impactos

Tipos de impactos
Físico y socioeconómico
Directo e indirecto
A corto y largo plazo
Local y estratégico (incluido regional, nacional y más allá)
Adverso y beneficioso
reversible e irreversible
Cuantitativo y cualitativo
Distribución por grupo y / o área
Actual y percibido
Relativo a otros desarrollos

Fuente: (Glasson & Therivel, 2013)

2.2.4. Evaluación de Impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental se conceptualiza como una *herramienta de planificación*, que sirve en gran medida para informar a las partes interesadas de los posibles impactos ambientales de un proyecto propuesto y sus alternativas (Ortolano & Shepherd, 1995). Sin embargo un concepto más realista de la toma de decisiones abarca las realidades políticas y reconoce que el propósito último de la EIA no es solo evaluar los impactos; es mejorar la calidad de las decisiones (Formby, 1990).

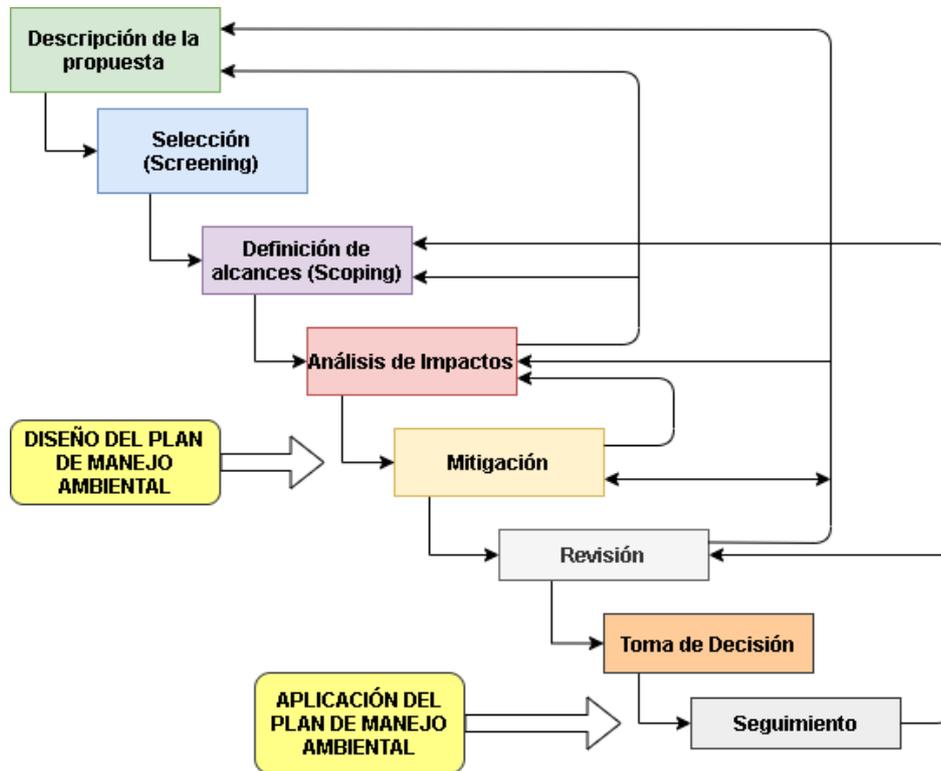
Unas de las características principales de la EIA es su carácter preventivo y predictivo. Preventivo por que la EIA tiene que desarrollarse antes de la ejecución del proyecto y predictiva pues a través de la información obtenida del EIA se puede tomar decisiones (Brady, Ebbage, & Lunn, 2013).

Procesos de EIA. “El proceso de EIA suele implicar la contraposición de opciones, la propuesta de medidas paliativas, la preparación de un informe y el subsiguiente seguimiento y evaluación. Una vez finalizado un proyecto se realiza a veces un examen a posteriori, para determinar hasta qué punto las predicciones de la EIA se ajustan a la realidad” (Guillermo, 2007).

A continuación (figura 2) se muestra el proceso iterativo de la EIA, como una secuencia de pasos con un número de medidas de retroalimentación diseñadas para revisar la propuesta y reconsiderar los impactos ambientales de cualquier cambio que haya tomado lugar. Cabe recalcar que estos pasos son característicos en cada contexto y pueden ser adaptados según los requerimientos de cada país o institución.

Figura 2

El proceso de la Evaluación de Impacto Ambiental y la función del Plan de Manejo Ambiental



Fuente: Adaptado (Brady et al., 2013).

Selección y alcance, o evaluación preliminar. Abarca los pasos de screening y scoping, que se refiere en primer lugar a establecer si es necesarios la EIA (screening) y luego determinar el alcance teniendo en cuenta los impactos significativos (scoping).

Identificación, análisis, medición y jerarquización de los impactos significativos. Referida al paso análisis de impactos, el análisis o evaluación constara de tres elementos, el primero es establecer la línea base que tiene como fin recolectar información del medio ambiente en ausencia del proyecto. luego el segundo elemento será predecir la magnitud de los impactos cuando el proyecto se lleve a cabo; y como tercer elemento evaluar el grado de significancia del proyecto para establecer medidas según la importancia de estos impactos.

Plan de manejo ambiental. Incluye la mitigación o compensación, donde se establecen medidas para prevenir, reducir o compensar los impactos ambientales y en la medida de lo posible revertirlos.

Preparación de informes. Se establecen los resultados de acuerdo a los requerimientos establecidos por las instituciones u organismos que intervienen en el proceso del EIA.

Revisión. En esta parte se verifica la calidad de la propuesta tomando distintos puntos de vista de los actores participantes en el proceso.

Toma de decisiones. Se toma la decisión de si la propuesta procede o no y en base a qué condiciones según la evaluación, esta decisión corresponde a la autoridad correspondiente.

Seguimiento. Donde se acompaña la ejecución de la propuesta para verificar el comportamiento de los impactos y de las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental

Participación ciudadana. Aspecto que se desarrolla a lo largo de todas las etapas del proceso de EIA, particularmente durante la selección/alcance y revisión de los documentos.

2.2.5. Seguimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental

Según (Morrison-Saunders & Arts, 2004) el seguimiento de la EIA a nivel de propuesta se puede definir simplemente como:

“El monitoreo y evaluación de los impactos de un proyecto o plan (que ha estado sujeto a EIA) para la gestión y comunicación del desempeño ambiental de ese proyecto o plan”.

Principios básicos del seguimiento de la EIA. Los principios comienzan con declaraciones de valores fundamentales (Marshall, Arts, & Morrison-Saunders, 2005) y avanzan hacia una orientación más práctica para dirigir la implementación del seguimiento de la EIA. Específicamente, los principios están precedidos por los estudios de (Morrison-Saunders & Arts, 2004) y de (Arts, Caldwell, & Morrison-Saunders, 2001).

- Los principios del 1 al 3 presentan los valores fundamentales (¿por qué?).
- Los principios del 4 al 7 se refieren a las funciones y responsabilidades de los participantes en el seguimiento de la EIA (¿quién?).
- Los principios del 8 al 10 abordan la naturaleza del seguimiento de la EIA (¿qué?).
- Los principios del 12 al 17 abordan cómo se debe realizar el seguimiento de la EIA (¿cómo?).

Los principios se enumeran consecutivamente y cada uno de ellos se explica o desarrolla brevemente.

¿Por qué?

El seguimiento es esencial para determinar los resultados de la EIA (o SEA). El seguimiento tiene el mismo objetivo que la EIA, es decir, minimizar las consecuencias negativas y maximizar las positivas del desarrollo de un proyecto. El énfasis está en las acciones tomadas para lograr este objetivo. La EIA tiene poco valor a menos que se lleve a cabo un seguimiento, porque, sin él, el proceso queda incompleto y se desconocen las consecuencias de la planificación y toma de decisiones de la EIA. Al minimizar lo negativo y maximizar los resultados positivos, el seguimiento de la EIA puede salvaguardar la protección ambiental.

La transparencia y la apertura en el seguimiento de la EIA es importante. Todas las partes interesadas tienen derecho a recibir comentarios sobre el proceso de EIA. Las acciones y decisiones resultantes del seguimiento de la EIA deben ser justas, transparentes y comunicarse directamente a las partes interesadas. Más allá de la función de informar, es preferible la participación activa de las partes interesadas en los procesos de seguimiento con oportunidades reales de participación.

La EIA debe incluir un compromiso de seguimiento. Se necesita un compromiso claro para realizar el seguimiento de la EIA, con todas las partes

responsables de sus acciones. Es necesario prever un programa de seguimiento en el proceso de EIA previo a la decisión y llevarlo a cabo después de la decisión. Por lo tanto, los compromisos de seguimiento se relacionan con la preparación del programa y la implementación del monitoreo, la evaluación, la gestión y la comunicación según sea necesario.

¿Quién?

El proponente del cambio debe aceptar la responsabilidad de implementar el seguimiento de la EIA Como contaminador. Los proponentes deben considerar cuidadosamente las consecuencias de sus acciones y la necesidad de un seguimiento de la EIA. Deben ser responsables de la mitigación de los efectos adversos y de la comunicación de los resultados del seguimiento a las partes interesadas. Los proponentes deben aprovechar los beneficios del seguimiento de la EIA como instrumento de gestión de proyectos y lograr ahorros de costos.

Los reguladores deben asegurarse de que se realice un seguimiento de la EIA. Los reguladores deben determinar la necesidad de un seguimiento de la EIA y asegurarse de que se aplique correctamente. Esto comprende cumplir con los requisitos reglamentarios, asegurar un equilibrio entre los intereses del proponente y la comunidad, garantizar el cumplimiento del proponente y promover el aprendizaje de la experiencia. Cuando el regulador también es el proponente, los roles en competencia de desarrollador, financiador, proveedor y tomador de decisiones deben distinguirse claramente para evitar conflictos de intereses.

La comunidad debe participar en el seguimiento de la EIA. Como mínimo, la comunidad debe estar informada de los resultados del seguimiento de la EIA, pero es deseable la participación directa de la comunidad en el diseño y la implementación del programa de seguimiento. Los beneficios pueden surgir de la participación activa de la comunidad en el seguimiento de la EIA, incluido

el intercambio de conocimientos locales especiales, el diseño de programas específicos, la creación de confianza y asociaciones.

Todas las partes deben tratar de cooperar abiertamente y sin prejuicios en el seguimiento de la EIA. Los intereses de los proponentes, los reguladores y la comunidad suelen estar entrelazados, y su interés acumulado debe iniciar programas de seguimiento de la EIA que sean factibles y razonables. A pesar de los intereses individuales, el seguimiento de la EIA tendrá éxito cuando se reconozca un sentido compartido de propósito para evitar, reducir o remediar los efectos ambientales adversos. Los participantes en el proceso de seguimiento de la EIA deben buscar consenso sobre los enfoques metodológicos y de procedimiento. Todas las partes deben comprometerse a llevar a cabo sus tareas requeridas y a responder de manera constructiva a los hallazgos del seguimiento de la EIA.

¿Qué?

El seguimiento debe ser apropiado para la cultura de la EIA y el contexto social. No existe una fórmula única para llevar a cabo un seguimiento exitoso de la EIA. Debería estar hecho a la medida de las circunstancias legislativas y administrativas, socioeconómicas y culturales; y encajar con las actividades de planificación, toma de decisiones y gestión de proyectos existentes. Puede que no sea necesario inventar procedimientos completamente nuevos para el seguimiento de la EIA, ya que otros mecanismos pueden ser suficientes; por ejemplo, sistemas de gestión ambiental (SGA) o informes sobre el estado del medio ambiente.

El seguimiento de la EIA debe considerar los efectos acumulativos y la sostenibilidad. La aplicación del seguimiento de la EIA a nivel de proyecto individual es intrínsecamente limitada en términos de abordar los efectos acumulativos de múltiples desarrollos y problemas de sostenibilidad. Esto puede requerir una aplicación más allá del nivel de proyecto individual; por ejemplo, enfoques de nivel estratégico u orientado a áreas.

El seguimiento de la EIA debe ser oportuno, adaptativo y orientado a la acción. La adaptabilidad y la proactividad son fundamentales para maximizar los beneficios del seguimiento de la EIA, ya que los problemas de gestión ambiental se abordan mejor de esta manera. El monitoreo de las actividades de recolección y evaluación de datos debe ser lo suficientemente frecuente como para que la información generada sea útil para las partes interesadas, pero no tan frecuente como para ser una carga para quienes implementan el proceso. Las acciones deben ser eficaces para cumplir con las metas definidas de los programas de seguimiento de EIA.

El seguimiento de la EIA debe promover el aprendizaje continuo de la experiencia para mejorar la práctica futura. El seguimiento de la EIA no debe ser estático; siempre debe esforzarse por maximizar el aprendizaje de la experiencia mediante la retroalimentación activa. Por lo tanto, un buen seguimiento de la EIA requiere una buena comunicación.

¿Cómo?

El seguimiento de la EIA debe tener una división clara de roles, tareas y responsabilidades. Se requiere una división clara de roles, tareas y responsabilidades. Los roles en el seguimiento de la EIA deben identificarse en la documentación de la EIA previa a la decisión y en las aprobaciones y sistemas de gestión posteriores de la EIA. Esto debe establecerse como una serie de pasos claramente definidos que describen las tareas y responsabilidades dentro y entre las diferentes partes, y todos los profesionales involucrados deben desempeñar sus tareas de manera competente.

El seguimiento de la EIA debe estar dirigido por objetivos y orientado a las metas. Para ser más eficaz, el seguimiento de la EIA debe buscar alcanzar los objetivos o metas definidos, que pueden incluir:

- Control de proyectos y sus impactos ambientales.
- Mantener la flexibilidad en la toma de decisiones y promover un enfoque de gestión adaptativo para la EIA y la gestión de proyectos.

- Mejorar el conocimiento científico y técnico.
- Mejorar la conciencia de la comunidad y la aceptación de los proyectos; y
- Integración con otra información (por ejemplo, informes de estado del medio ambiente o EMS).

Esta es una tarea integral del alcance en el seguimiento de la EIA.

El seguimiento de la EIA debe ser "adecuado para el propósito". El seguimiento de la EIA debe ser proporcional al efecto ambiental previsto. Como cada proyecto es único en términos de diseño específico, ubicación y partes interesadas afectadas, los programas de seguimiento de la EIA también deben adaptarse a la actividad propuesta, sus etapas y contexto dinámico. Para mantener el enfoque, se necesita un alcance continuo en el seguimiento de la EIA. También es necesario que el seguimiento de la EIA sea viable y factible, para centrarse en el "arte de lo posible".

El seguimiento de la EIA debe incluir el establecimiento de criterios de desempeño claros. Los criterios de desempeño utilizados en las acciones o programas de seguimiento de la EIA deben ser rigurosos y reflejar las mejores prácticas. Esto debería implementarse a través de metodologías o enfoques bien definidos para el seguimiento, la evaluación, la gestión y la comunicación. Estas acciones deben producir información y resultados útiles que puedan medirse fácilmente y evaluarse sin ambigüedades en función de criterios claros.

El seguimiento de la EIA debe mantenerse durante toda la vida de la actividad. La necesidad y el contenido del seguimiento de la EIA deben determinarse temprano, por ejemplo, durante la selección y el alcance en la preparación de la EIS. Las acciones o programas de seguimiento de la EIA deben cubrir no solo el diseño y la construcción de un desarrollo, sino también la operación y, cuando sea relevante, la fase de desmantelamiento. No debe limitarse a una etapa de desarrollo específica de la vida. El seguimiento de la EIA también debe responder a los cambios ambientales a corto y largo plazo.

Se deben proporcionar los recursos adecuados. El seguimiento de la EIA debe ser rentable, eficiente y pragmático. Las necesidades de tiempo, personal y capacidad deben preverse adecuadamente con antelación. El seguimiento de la EIA debe realizarse de acuerdo con los estándares de mejores prácticas y debe garantizar que se tomen acciones efectivas cuando sea necesario.

Elementos Básicos. El seguimiento de la EIA comprende cuatro elementos que se resumen a continuación (Arts et al., 2001; Morrison-Saunders & Arts, 2004).

Seguimiento. Recopilación de datos y comparación con estándares, predicciones o expectativas. Incluye el monitoreo de línea de base del estado inicial de los indicadores ambientales durante las etapas de pre-decisión, lo que proporciona la base para la predicción y evaluación en una declaración de impacto ambiental (DIA) y el monitoreo relacionado con el cumplimiento y los efectos o impactos de esa decisión en las etapas posteriores a la decisión.

Evaluación. Valoración de la conformidad con estándares, predicciones o expectativas y el desempeño ambiental de la actividad. A veces, este paso también se denomina "auditoría" en la literatura. Implica el examen objetivo periódico de las observaciones de seguimiento comparándolas con criterios predefinidos.

Gestión. Toma de decisiones y toma las medidas adecuadas en respuesta a los problemas que surgen de las actividades de seguimiento y evaluación. Las decisiones de gestión en curso pueden ser tomadas tanto por los proponentes (por ejemplo, respondiendo a impactos inesperados) como por los reguladores de EIA (por ejemplo, revisando las condiciones de consentimiento y los requisitos de gestión)

Comunicación. Informar a las partes interesadas sobre los resultados del seguimiento de la EIA (para proporcionar retroalimentación sobre la implementación del proyecto / plan y sobre los procesos de la EIA). Tanto los

proponentes como los reguladores de EIA pueden participar en programas de comunicación. Algunos programas de seguimiento se extienden más allá de la simple comunicación, específicamente para incluir la participación directa de los interesados en los pasos de monitoreo, evaluación y gestión.

Partes Involucradas. Existen tres grupos principales de partes interesadas que están involucrados en el seguimiento de la EIA como son el proponente, regulador y la comunidad (Morrison-Saunders, Baker, & Arts, 2003).

Proponente. Son las empresas privadas u organizaciones gubernamentales que desarrollan un proyecto. Así como la gestión de proyectos y la mitigación de impactos normalmente es responsabilidad de los proponentes en la EIA, a menudo se espera que realicen la mayoría de las actividades de seguimiento. El seguimiento impulsado por los proponentes puede considerarse como *seguimiento de primera parte*. Las iniciativas voluntarias, autorreguladoras o lideradas por la industria, como los sistemas de gestión ambiental (SGA), también pueden incorporar algunas funciones de seguimiento de la EIA. (Marshall, 2012).

Regulador de EIA. Los reguladores de EIA (a veces conocidos como autoridades competentes) son una agencia gubernamental (o una agencia de financiamiento como el Banco Mundial) que es responsable de administrar e implementar los procesos de EIA. El seguimiento realizado por los reguladores puede denominarse *seguimiento de segunda parte*. Por lo general, se enfoca en asegurar que los proponentes cumplan con las condiciones de aprobación de la EIA, así como en aprender de la experiencia para mejorar los procesos de EIA en el futuro.

Comunidad. Se refiere a un organismo que involucra al público u otras personas independientes y puede variar desde personas directamente afectadas por una propuesta o personas interesadas, incluidas organizaciones no gubernamentales (ONG), académicos y la comunidad científica en general. Las actividades de seguimiento realizadas o iniciadas por la comunidad pueden

considerarse como *seguimiento de terceros*. A veces, la comunidad puede tener un conocimiento especial de las áreas locales y, al ser independiente tanto de los proponentes como de los reguladores, puede tener interés en evaluar el desempeño de estos dos interesados en el proceso de EIA. Además, la presión que surge del escrutinio comunitario de los proyectos de desarrollo es a menudo una fuerza impulsora para que los proponentes y los reguladores implementen programas de seguimiento de la EIA. El grado de participación de la comunidad puede variar desde la participación directa en los programas de seguimiento hasta simplemente estar informado de las actividades de seguimiento y los resultados (Morrison-Saunders et al., 2003).

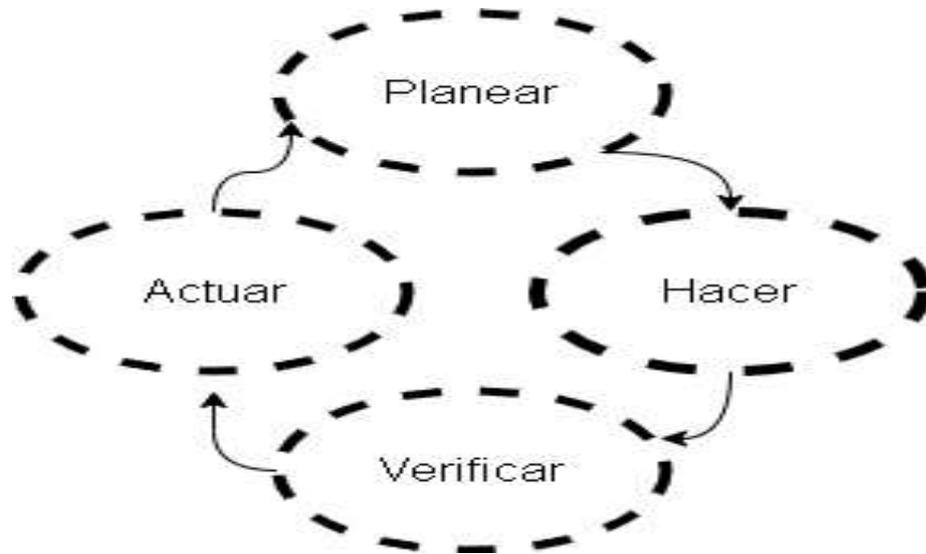
2.2.6. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental es el plan construido durante el proceso de EIA que proporciona una descripción de los métodos y procedimientos para mitigar y monitorear los impactos durante la ejecución del proyecto (puesta en servicio, movilización, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de un proyecto) (Baby, 2011). El PMA promueve la conciencia y el uso de las mejores prácticas de gestión ambiental por parte de los actores involucrados en el proyecto durante la fase de construcción y operación (Rizzolo, 2006).

El PMA está basada en el modelo PHVA (Planificar, hacer, verificar, actuar) (Marinas, 2005) para la mejora continua (ver figura 3).

Figura 3

Ciclo del plan de Manejo Ambiental (PMA)



Fuente: (Marinas, 2005)

Plan. Planificación, incluida la identificación de impactos ambientales y el establecimiento de metas ambientales.

Hacer. Implementar, incluida la capacitación de los empleados y el establecimiento de controles operativos.

Verificación. Verificación, incluida la auditoría, el seguimiento y la adopción de medidas correctivas.

Actuar. Revisar, incluidas las revisiones de progreso y tomar medidas para realizar los cambios necesarios.

El PMA se desarrolla de manera más eficaz cuando se evalúan los impactos seguidos de una EIA detallada completada con estudios de referencia de apoyo para el proyecto y el sitio. La evaluación de impacto significa la importancia de las medidas de mitigación sugeridas durante el análisis o evaluación de impacto (EI). El impacto residual estimado con la ejecución de las medidas de mitigación propuestas es vital para el desarrollo de PMA. Este PMA detalla las medidas de mitigación para prevenir, reducir y, cuando sea posible, compensar cualquier efecto adverso significativo sobre el medio ambiente a lo largo de las diferentes fases del proyecto. Por lo tanto, los PMA son herramientas

importantes para garantizar que las acciones de gestión que surgen de los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) estén claramente definidas e implementadas en todas las fases del ciclo de vida del proyecto (Lochner, 2005)

En la Figura 4 se muestra los pasos del EIA y cuándo se prepara el PMA. Mientras que en la tabla 2 se presenta la estructura básica de un PMA.

Tabla 2

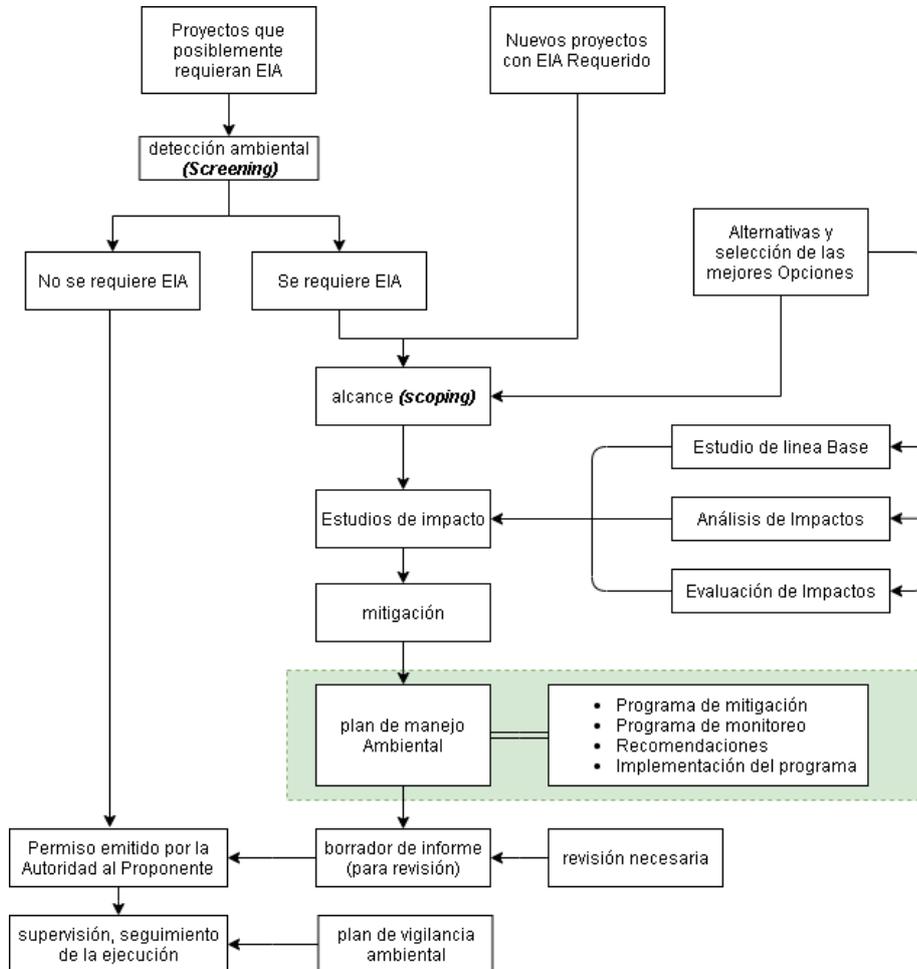
Estructura Básica de un Plan de Manejo Ambiental

Plan de Manejo Ambiental
1. Programa de medidas preventivas, correctivas, mitigación y/o compensatorias
2. Programa de manejo instalaciones auxiliares, canteras, depósito de material excedente y depósitos de material de degradado durante las actividades del proyecto.
3. Programa de manejo de residuos sólidos
4. Programa de manejo de efluentes líquidos
5. Programa de señalización vial
6. Programa de manejo de flora silvestre
7. Programa de manejo de fauna silvestre
8. Programa de manejo de ecosistemas acuáticos
9. Programa de manejo de ecosistemas frágiles
10. Programa de manejo de materiales peligrosos

Fuente: (SENACE, 2019)

Figura 4

Función del Plan de Manejo Ambiental en el Flujograma de un EIA



Fuente: (Baby, 2011)

2.2.7. Industria de galvanizado

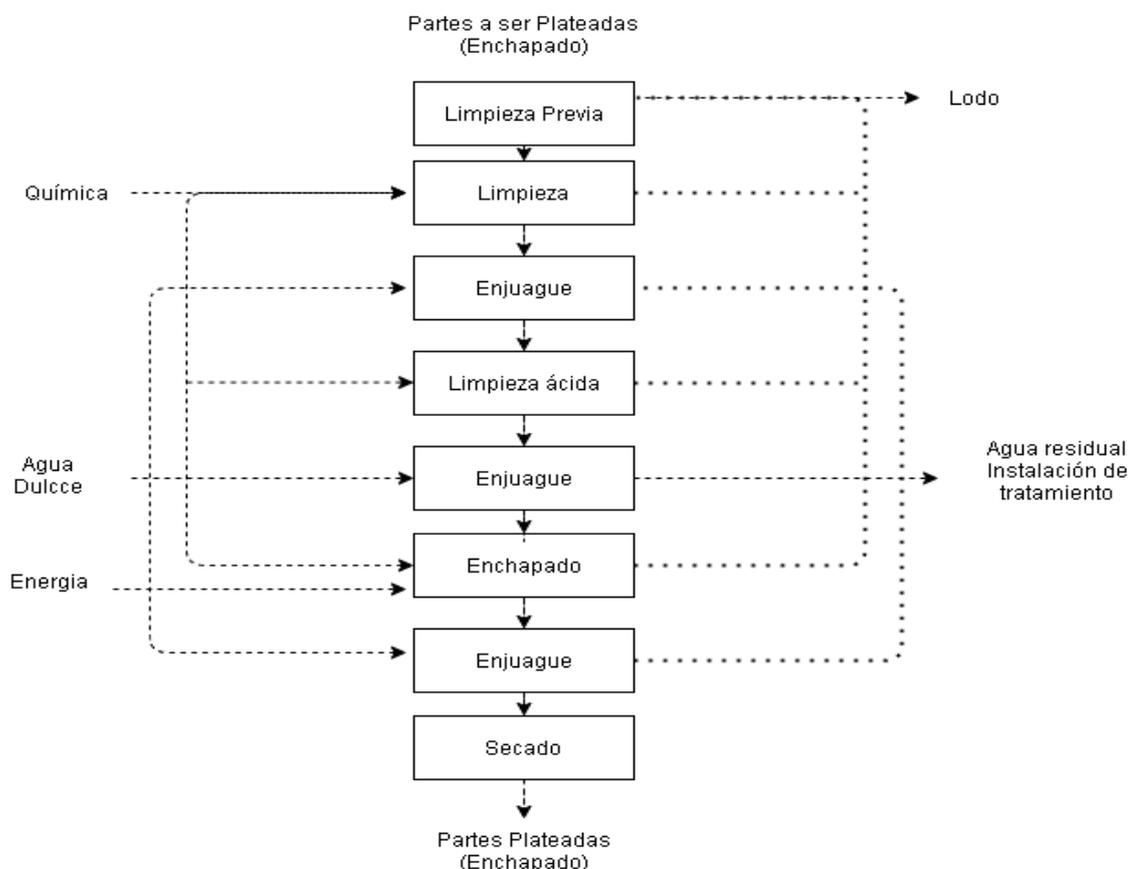
Proceso de Electrodeposición o galvanoplastia en la industria de galvanizado. Los procesos de la Industria galvánica usa la técnica de Electrodeposición o galvanoplastia en la que se alteran las propiedades superficiales del metal y los plásticos. En este proceso, la corriente eléctrica se utiliza para reunir cationes metálicos sumergidos en una solución para depositarlos sobre otro objeto conductor. (Losey, Kelly, Badgayan, Sahu, & Rama Sreekanth, 2017).

Los elementos esenciales del proceso son el cátodo, o pieza a platear, un ánodo o contraelectrodo y un electrolito que tiene el ion metálico en forma reducible. Se suministra energía a la pieza de trabajo, que a menudo un sustrato plano metalizado por deposición de vapor. Esta fina capa de metal forma una capa de semilla conductora con la que se hace contacto eléctrico. La cubierta de la semilla puede cubrir películas de aislamiento con micro patrones, como en el proceso de cobre damasquinado para interconexiones de circuitos integrado (Losey et al., 2017).

A continuación, se muestra un proceso típico en la industria del galvanizado (ver figura 5).

Figura 5

Proceso Típico de Galvanoplastia



Fuente: (Song et al., 2016)

Descripción de las técnicas para la EIA. Hay una amplia gama de técnicas y métodos para la evaluación de impacto, que están disponibles para realizar EIA. La mayoría se han desarrollado durante la década de 1970 en respuesta a NEPA. Muchos de los métodos más complejos fueron desarrollados inicialmente por agencias del gobierno de los EE.UU. Que a menudo se ocupaban de grandes cantidades de proyectos similares. Desde su diseño original, muchos de estos métodos han sido refinados o alterados y aplicados a otros tipos de desarrollo. Existen numerosas posibilidades de cómo dividir los métodos y técnicas utilizados en los procesos de EIA. Se pueden dividir en aquellos que son de naturaleza analítica o cuantitativa y aquellos que están orientados a la planificación. Los siguientes son algunos ejemplos de algunas técnicas que pertenecen a cada uno de estos grupos: los métodos analíticos son análisis espacial; análisis de red; análisis biogeográfico; matrices interactivas; modelado ecológico; y opinión de expertos. Los métodos de planificación son la evaluación multicriterio; modelos de programación; evaluación de idoneidad de la tierra; y pautas de proceso (Komínková, 2008).

Otra posibilidad de distinguir técnicas y métodos utilizados en EIA es si son predictivos o evaluativos. El primer grupo, métodos predictivos, se utiliza durante la fase de determinación del alcance y la identificación de impacto de una EIA. Los métodos predictivos se pueden subdividir en cinco categorías distintas, (ver tabla 3).

El segundo grupo de métodos de EIA, descrito como métodos de evaluación, se puede utilizar para evaluar la importancia de los impactos identificados. Las técnicas de evaluación se pueden clasificar en dos grupos, (ver tabla 4).

Tabla 3*Categorías de Métodos Predictivos para la Evaluación Impacto Ambiental (EIA)*

CATEGORÍAS DE MÉTODOS PREDICTIVOS	DESCRIPCIÓN
Listas de verificación	<p>Son los métodos más fáciles de usar, y consisten en una lista de varios factores que pueden verse afectados por el desarrollo. Las listas de verificación son útiles para identificar impactos en general, asegurando que los impactos no se pasen por alto. La principal desventaja de la lista de verificación es que deben ser exhaustivos para que no se pase por alto ningún impacto grave. Sin embargo, las listas de verificación no identifican las relaciones entre los impactos y, por lo tanto, son muy limitadas en su aplicación a los impactos indirectos y acumulativos, así como a las interacciones de impacto.</p>
Matrices	<p>Son los métodos más utilizados en EIA. Las matrices muestran en formato bidimensional la relación entre las acciones del proyecto y los factores ambientales. Las primeras matrices fueron utilizadas por Leopold, quien creó matrices complejas con 88 parámetros ambientales a lo largo de un eje y 100 características de desarrollo a lo largo del otro. La magnitud y la importancia del impacto se evalúan en una escala de 10 puntos y el puntaje se incluye en cada celda que indica dónde se anticipa un impacto probable. Recientemente, hay un número de modificaciones de las matrices de Leopold. Las matrices se han modificado para mostrar no solo relaciones directas entre las acciones de desarrollo y el medio ambiente, sino también para dar indicaciones de la magnitud del impacto a través de los sistemas de ponderación del impacto. Sin embargo, existen problemas importantes con tales matrices ponderadas, entre ellas el problema de la subjetividad al asociar valores numéricos a diferentes tipos de impacto. Además, las matrices convencionales se ocupan solo de los impactos directos y, por lo tanto, no son apropiadas para la evaluación de los impactos indirectos y acumulativos, así como las interacciones de impactos.</p>
Métodos cuantitativos	<p>Cubren un amplio espectro de técnicas, desde modelos matemáticos y numéricos hasta modelos sofisticados de computadora. Fundamentalmente, las técnicas cuantitativas intentan comparar los impactos y producir un índice</p>

CATEGORÍAS DE MÉTODOS PREDICTIVOS	DESCRIPCIÓN
Métodos de red	<p>compuesto relativo. A pesar del atractivo de las técnicas cuantitativas a través de su capacidad de proporcionar evidencia numérica para respaldar la evaluación de impacto, tienen muchas debilidades, como su complejidad, y pueden manipularse fácilmente cambiando el supuesto subyacente del modelo. En términos de evaluar los aspectos directos y acumulativos, así como las interacciones de impacto, se pueden utilizar técnicas cuantitativas para identificar las relaciones de impacto, pero solo los parámetros relevantes son conocidos e incluidos en el modelo. Además, estas técnicas reducen los componentes ambientales a unidades discretas, a menudo pierden una gran cantidad de información traducida a forma numérica.</p> <p>Son, en teoría, los más apropiados. El método de red es un enfoque híbrido desarrollado por Sorensen. Tales métodos reconocen que los sistemas ambientales están compuestos de componentes complicados e interrelacionados e intentan modelar estas interacciones. Al seguir los impactos del desarrollo a través de la red de relaciones ambientales, los efectos de estos impactos se pueden predecir mediante cambios en el modelo. Los inconvenientes de usar la red son que requieren mucho tiempo de desarrollo y requieren un conocimiento altamente especializado para crear con precisión una red para cada entorno en consideración.</p>
Mapas superpuestos	<p>Se han utilizado durante mucho tiempo en la planificación medioambiental, siendo ideales para la consideración de aspectos espaciales, incluso antes de que la EIA fuera una técnica reconocida. Al usar una serie de mapas base anotados, cada uno de los cuales refleja un componente ambiental diferente del desarrollo, se puede generar una imagen compuesta de los impactos del desarrollo. Se puede mostrar un impacto total por esta técnica. El avance de los gráficos por computadora y los sistemas de información geográfica (SIG) ha permitido dar ponderaciones a diferentes tipos de información y analizar más datos con esta técnica. La desventaja de este método es que, en su forma más compleja, requieren mucho capital y habilidades, mientras que en su nivel más básico están limitados a un pequeño número de impactos que pueden superponerse con éxito, alrededor de una docena, aunque en clústeres fotográficos y jerárquicos. los enfoques superan esta limitación práctica. El desarrollo informático ha revelado todo el potencial de los</p>

CATEGORÍAS DE MÉTODOS PREDICTIVOS	DESCRIPCIÓN
	enfoques de superposición. Los archivos de datos sin procesar pueden manipularse de manera diferente y el uso de un software diferente puede proporcionar una buena identificación de las ubicaciones con el mayor impacto y el mínimo impacto. Además, las superposiciones no identificarán los impactos secundarios y requieren que el usuario ya haya identificado los impactos individuales antes de poder utilizar la técnica.

Fuente: Adaptado de (Komínková, 2008)

Tabla 4*Clasificación de Métodos de Evaluación para la Evaluación Impacto Ambiental (EIA)*

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
análisis de costo- beneficio (CBA)	<p>Las técnicas de CBA se basan en asignar valores monetarios a los recursos y calcular si las ganancias económicas de un desarrollo superarán las pérdidas económicas a lo largo de la vida útil del desarrollo. Las técnicas de CBA, cuando se usan únicamente con el propósito de EIA, tienen el inconveniente fundamental de que muchos recursos ambientales son intangibles y, por lo tanto, no pueden valorarse de manera significativa, por ejemplo, la calidad del aire o el valor de las especies o el paisaje en peligro de extinción. Este factor evita que el CBA se utilice como una herramienta integral para la evaluación de impacto en EIA. La incapacidad de CBA para acomodar los intangibles había llevado a la aparición de otras técnicas de valoración monetaria basadas en CBA que afirman poder incluir recursos intangibles en sus cálculos.</p>
Métodos multicriterio	<p>La valoración de los recursos intangibles se puede lograr a través de una variedad de métodos que miden, directa o indirectamente, las preferencias de los consumidores de recursos ambientales. Existen muchos obstáculos para utilizar estos métodos y su complejidad es tal que su uso se limita a proyectos de investigación académica y desarrollo del sector público a gran escala en lugar de la EIA del proyecto.</p> <p>Busca superar algunas de las deficiencias estrictamente monetarias de la CBA al dar peso no solo a los recursos tangibles sino también a las diferentes opiniones y objetivos de la sociedad en general sobre el cambio ambiental. Al igual que las técnicas predictivas de matriz ponderada detalladas anteriormente, los sistemas de puntuación utilizados en la mayoría de los análisis multicriterios están abiertos a la interpretación subjetiva y la manipulación. Hay dos métodos multicriterios más populares. La primera es la "teoría de la utilidad de múltiples atributos" (MAUT) que se basa no solo en la asignación de unidades arbitrarias para valorar los impactos, sino que también intenta incorporar los valores de las partes interesadas clave. La consulta con las partes interesadas clave, como el grupo local, se ha identificado como un factor importante que a menudo se pasa por alto en la identificación de los efectos</p>

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
	indirectos y acumulativos, así como la interacción del impacto. Llevando este concepto un paso más allá está el segundo método, el método Delphi, que intenta incorporar las opiniones de las partes clave en el proceso de evaluación mediante la recopilación de la opinión de expertos y lograr el consenso sobre los temas que se están considerando.

Fuente: Adaptado de (Komínková, 2008)

En la práctica, la aplicación de todos estos métodos para la identificación y evaluación del impacto es limitada o no se ha desarrollado en todo su potencial. Es ampliamente aceptado que es poco probable que un solo método cumpla con todos los criterios requeridos para una evaluación efectiva del impacto. Se esperaría que varias técnicas y métodos en un enfoque adaptativo se combinarían para realizar una evaluación individual. La combinación más adecuada de métodos dependerá de la naturaleza del problema, el propósito del análisis, el acceso y la calidad de los datos y los recursos disponibles (Komínková, 2008). Hay varios métodos que pueden usarse en el proceso de EIA, pero la mayoría de ellos usa uno de los enfoques enumerados anteriormente.

2.2.8. Matriz IRA

Según Montoya Janampa, (2019), la matriz IRA es una metodología que se utiliza para identificar los riesgos ambientales en los elementos de entrada y de salida de los procesos. Esta matriz se encuentra basada en la metodología de evaluación de aspectos ambientales de CHAUVET, Eli BELLO, BARNES, & ALBARRACIN, (2014) y la norma NTP-ISO 14001:2015 (ISO, 2015).

Para identificar los elementos de entrada - salida, aspectos e impactos ambientales se emplea la tabla 5 de la matriz IRA.

Tabla 5

Matriz IRA de Identificación de Aspectos Ambientales

Matriz IRA						
Proceso	Entradas			Salidas		
	Elementos	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Elementos	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales

Fuente: Adaptado de (CHAUVET et al., 2014; ISO, 2015)

Para evaluar los aspectos ambientales significativos y riesgos identificados se utiliza la tabla 6, de la matriz IRA.

Tabla 6

Matriz Ira de Identificación de Impactos Ambientales

Situación			Evaluación de Riesgo Ambiental					Significativo
Rutinario	No Rutinario	Emergencia	AL	IF	IC	IS	IRA	(SI/NO)

P: Proceso, E: Entrada, S: Salida, A: Aspecto, I: Impacto, AL: Índice de alcance, IF: índice de frecuencia, IC: Índice de Control, IS: Índice de Severidad, IRA: Índice de Riesgo Ambiental

Fuente: Adaptado de (CHAUVET et al., 2014; ISO, 2015).

Índice de alcance [AL]. Evalúa el alcance del IA generado en el aspecto ambiental identificado (ver tabla 7)

Tabla 7

Puntaje del Índice de Alcance

Descripción	
Área de trabajo	<u>1</u>
Toda la Planta	<u>2</u>
Áreas Vecinas	<u>3</u>
Comunidad	<u>4</u>
Regiones	<u>5</u>

Fuente: Adaptado de (CHAUVET et al., 2014; ISO, 2015)

Índice de frecuencia (IF). Evalúa la frecuencia u ocurrencia de realización de procesos o actividades respecto al aspecto ambiental (ver tabla 8).

Tabla 8*Puntaje del Índice de Frecuencia*

Descripción	
Rara vez	<u>1</u>
Anual	<u>2</u>
Mensual	<u>3</u>
Semanal	<u>4</u>
Diario	<u>5</u>

Fuente: Adaptado de (CHAUVET et al., 2014; ISO, 2015)

Índice de Control (IC). Evalúa la situación actual del aspecto e IA con relación a su proceso (Ver tabla 9).

Tabla 9*Puntaje del Índice de Control*

Índice de control	Criterios de significancia	Descripción
5	Muy baja	No posee documentación, ni procesos reconocidos ni asociados a aspectos ambientales, no hay entrenamiento, el conocimiento del trabajador es por experiencia y empírico
4	Baja	Existen procedimientos no documentados. el entrenamiento del personal es incipiente, se evidencian frecuentes condiciones y actos inseguros
3	Media	Existen procedimientos no documentos, se evidencian algunas condiciones y actos inseguros. el entrenamiento del personal es mínimo; se evidencia algunas condiciones y actos inseguros
2	Alta	Existen procedimientos documentados, son satisfactorios, no se aplica supervisión. el

Índice de control	Criterios de significancia	Descripción
1	Muy Alta	personal directo de operaciones ha sido entrenado, trabaja con responsabilidad Completamente documentado mediante procedimientos y criterios operacionales que son conocidos por todos los trabajadores, personal sensibilizado y consciente de su responsabilidad respecto a cumplimiento de sus procedimientos. Se aplica inspecciones preventivas. No se evidencian condiciones y actos inseguros

Fuente: Adaptado de (CHAUVET et al., 2014; ISO, 2015; Montoya Janampa, 2019)

Índice de Severidad (IS). Evalúa el impacto o la gravedad del IA (Ver tabla 10).

Tabla 10

Puntaje del Índice de Severidad

Índice de control	Criterios de significancia	Descripción
1	Muy baja	Incidencia de impacto insignificante, casi no visible
2	Baja	Impacto visible con incidencia incipiente
3	Media	Presencia del impacto sin causar efectos sensibles
4	Alta	Incidencia del Impacto con nítida precisión, causantes de efectos sensibles en el medio ambiente
5	Muy Alta	Incidencia del impacto con alta precisión, causantes de efectos muy degradantes del medio ambiente

Fuente: Adaptado de (CHAUVET et al., 2014; ISO, 2015; Montoya Janampa, 2019)

Índice de Riesgo (IRA). Establece la puntuación del IA que se va a evaluar. Si el valor del IRA es mayor o igual a 33, significa que el IA es significativo.

$$\text{IRA} = (\text{AL} + \text{IF} + \text{IC}) * \text{IS}$$

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Medio Ambiente

El concepto de medio ambiente en un estudio de evaluación de impacto implica un enfoque en los componentes biofísicos. Su objetivo es: proporcionar información para la toma de decisiones, que analice las consecuencias en los componentes biofísicos, sociales, económicos e institucionales; promover la transparencia y la participación pública en la toma de decisiones; identificar los procedimientos para una fase de monitoreo posterior al proyecto (mitigación y monitoreo de impactos negativos) en la política, la planificación y el ciclo del proyecto; contribuir a un medio ambiente saludable y un desarrollo sostenible. (IAIA, 2009).

2.3.2. Aspecto Ambiental

Es todo elemento que procede de la actividad de la empresa, pudiendo ser un servicio o producto, el cual tiene interacción con el medio ambiente (ISO, 2015).

2.3.3. Impacto Ambiental

El término “impacto ambiental” se utiliza para definir la alteración del medio ambiente con respecto a un estado de “referencia” causado por actividades humanas realizadas para implementar un programa o llevar a cabo un trabajo. El término “estado de referencia” se utiliza para indicar el estado del medio ambiente, ya sea un ambiente natural o un ambiente previamente modificado por el hombre, antes de la alteración. En este contexto, el concepto de ambiente incluye el complejo conjunto de factores físicos, sociales, culturales

y estéticos que afectan a los individuos y las comunidades a las que pertenecen. (Cossu, Pivato, & Barausse, 2018).

2.3.4. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

La Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento preventivo en política ambiental, basado en estudios y consultas, con un enfoque en la participación pública y el análisis de posibles alternativas, cuyo propósito es la recolección de información, identificación y pronóstico de los efectos ambientales de ciertos proyectos, también como la identificación y propuesta de medidas que eviten, minimicen o compensen estos efectos, con miras a una decisión sobre la viabilidad de tales proyectos y su evaluación posterior. (Sousa, Gomes, & Formigo, 2020)

Sousa, et al.,(2020) indica que los procedimientos de EIA deben iniciarse cuando existe la intención de comenzar un proyecto y se extienden hasta el final de los impactos de ese mismo proyecto. Por lo tanto, este proceso consiste en un conjunto de fases secuenciales: definición del alcance; estudio de impacto ambiental; fase de evaluación; y fase posterior a la evaluación. La fase del Estudio de Impacto Ambiental debe incluir una descripción detallada del proyecto, caracterización de la situación de referencia, identificación y evaluación de los impactos previsible, aspectos positivos y negativos del proyecto, evolución previsible sin realización del proyecto, medidas de mitigación y gestión para compensar impactos negativos y un resumen no técnico.

2.3.5. Plan de Manejo Ambiental

Es un plan desarrollado de un proyecto específico que garantiza las prácticas adecuadas de gestión ambiental para ser desarrolladas durante un proyecto de operación o construcción. (Department of Infrastructure Planning and Natural Resources, 2004)

2.3.6. Matriz IRA

Es una metodología que se emplea para identificar los riesgos ambientales, tanto en los elementos de entrada como de salida de los procesos

Esta matriz está basada en la en la metodología de evaluación de aspectos ambientales de Susana B. Chauvet, et al., (2014) y la norma NTP-ISO 14001:2015 (2015) (Montoya Janampa, 2019).

2.3.7. Industria de Galvanizado

El galvanizado en caliente, como industria de acabado de metales, proporciona productos de acero con buena resistencia a la corrosión en el aire, y el acero galvanizado ahora se usa ampliamente en la construcción, el transporte, la comunicación y muchos campos de la sociedad. Un proceso típico de galvanizado en caliente se ha desarrollado en más de cien años y ahora se puede dividir en los siguientes pasos: pretratamiento (desengrasado, decapado, fundente y secado), galvanizado y postratamiento (temple, pasivación) (Kong & White, 2010).

2.3.8. Residuos Sólidos

Son residuos sólidos los productos, subproductos o sustancias en estado sólido o semisólido que su generador administra, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan al ambiente y a la salud. Se incluye los residuos causados por eventos naturales (Congreso de la República, 2016).

2.3.9. Efluentes Líquidos

Son flujos descargados al medio ambiente causados por las operaciones humanas y su interacción con su medio (MINEM, 1997).

2.3.10. Emisiones atmosféricas

Emisión a la atmósfera discontinua o continua de sustancias, materiales o formas de energía, los cuales se generan directa o indirectamente de una fuente susceptible de contaminación (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado Español, 2007).

2.3.11. Ruido ambiental

Los ruidos que pueden generar molestias fuera de la propiedad que contiene a la fuente emisora y ocasionan contaminación sonora (PCM, 2003).

2.3.12. Estándares de Calidad Ambiental

Son los estándares nacionales que establecen los parámetros necesarios a ser evaluados y se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental (MINAM, 2017).

2.4. Definiciones de Términos Básicos

- **PMA:** Plan de Manejo Ambiental
- **Medio Ambiente:** Sistema conformado por elementos biológicos, físicos, culturales, sociales, económicos y paisajísticos que interaccionan entre sí, con los seres vivos y la comunidad, estableciendo su comportamiento y supervivencia.
- **Aspecto Ambiental:** Elementos cuyo origen es la actividad humana procedente de la interacción con el medio ambiente, pudiendo causar impactos ambientales, ya sean positivos o negativos.
- **Impacto Ambiental:** Cambios en el medio ambiente causados por las actividades humanas que pueden ser beneficiosos o nocivos, provenientes de la interacción con los aspectos ambientales de un proyecto o empresa.
- **Evaluación de Impacto Ambiental:** Proceso de identificación, predicción, evaluación y mitigación de posibles impactos ambientales negativos antes de la toma de decisiones y puesta en marcha del proyecto.
- **Plan de Manejo Ambiental:** Instrumento generado luego de la evaluación de impactos ambientales, con el objetivo de: prevenir, minimizar, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados adversos durante la ejecución del proyecto o desarrollo de la actividad humana. Contiene los programas y detalle de inversión necesarios para su aplicación y cumplimiento con las normativas ambientales vigentes.

- **Matriz IRA:** Metodología predictiva matricial que no solo identifica todos los elementos involucrados si no, también, los evalúa para poder determinar los riesgos ambientales y concluir cuales son los aspectos ambientales significativos.
- **Industria de Galvanizado:** Industria que utiliza el proceso electroquímico para cubrir un metal con otro y así proporcionarles atributos esenciales y distintos a las aleaciones.
- **Residuos Sólidos:** Subproductos o sustancias generadas por las actividades humanas o su interrelación con su medio, que suelen poseer efectos al ambiente y/o a la salud, y que se encuentran en estado sólido o semisólido.
- **Efluentes líquidos:** Flujos líquidos derivados de las actividades humanas generados como residuos y que generalmente contiene sustancias contaminantes para el ambiente.
- **Emisiones atmosféricas:** Flujo de sustancias y gases generados por los procesos y subprocesos de las actividades humanas, que poseen probabilidad de contaminar el ambiente.
- **Ruido ambiental:** Conjunto de sonidos no deseado que molestan, perjudican o afectan a la salud de las personas y seres vivos.
- **Estándares de Calidad Ambiental:** Norma nacional que establece los parámetros a evaluar para determinar si un cuerpo receptor (aire, suelo y agua) posee calidad ambiental o se encuentra alterado/contaminado.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

Un plan de manejo ambiental describe adecuadamente las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales generados por las actividades de la Industria de galvanizado en el distrito de Cercado de Lima, región Lima- 2019.

3.1.2. Hipótesis Específicas

Los impactos ambientales analizados en el desarrollo de la matriz IRA en los procesos asociados a la industria del galvanizado nos dan una visión más general dentro del contexto de la organización.

3.2. Definición conceptual de variables

Tabla 11

Conceptualización de Variables

Variable	Definición Conceptual
(Variable Independiente) Impacto ambiental	Definida como la importancia de los impactos ambientales otorgada por los expertos a la magnitud del impacto (Antunes, Santos y Jordao 2001).
(Variable Dependiente) Plan de manejo ambiental	Es un plan desarrollado de un proyecto específico que garantiza las prácticas adecuadas de gestión ambiental para ser desarrolladas durante un proyecto de operación o construcción. (Department of Infrastructure Planning and Natural Resources, 2004).

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1. Definición operacional de la variable

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la operacionalización de variables.

Tabla 12

Operacionalización de las Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Categoría /Unidad	Tipo de variable	Técnica / Instrumento
(Variable Independiente) Impacto ambiental	Definida como la importancia de los impactos ambientales otorgada por los expertos a la magnitud del impacto (Antunes, Santos y Jordao 2001).	Valoración de la importancia basada en su significancia, evaluada a través de la Matriz IRA	Importancia de Impactos Ambientales	Significancia del Impacto	Significativo No Significativo	Categórica Nominal	Matriz IRA
Variable Dependiente) Plan de manejo ambiental	Es un plan desarrollado de un proyecto específico que garantiza las prácticas adecuadas de gestión ambiental para ser desarrolladas durante un proyecto de operación o construcción. (Department of Infrastructure Planning and Natural Resources, 2004).	Conjunto de acciones enmarcadas en programas y subprogramas desarrollados para disminuir el impacto ambiental perjudicial.	Programas de manejo Ambiental	Tipo de programa	Programa de Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctivas Programa de Seguridad y Salud Ocupacional Programa de Monitoreo Ambiental Programa de Cierre y Abandono.	Categórica Nominal	Registros de diagnósticos de la evaluación de impacto ambiental

Fuente: Elaboración propia

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y diseño de la investigación

4.1.1. Tipo de investigación

Tipo cualitativo-documental

4.1.2. Diseño de investigación

Nuestro diseño es no experimental, pues no existe manipulación de las variables. Dentro de los diseños no experimentales nos encontramos con un diseño transversal descriptivo, ya que se toma un momento en el tiempo para describir a la variable de estudio.

4.2. Método de Investigación

En este método se realiza una exposición narrativa, numérica y/o gráfica, bien detallada y exhaustiva de la realidad que se estudia.

El método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Se refiere a un método cuyo objetivo es exponer con el mayor rigor metodológico, información significativa sobre la realidad en estudio con los criterios establecidos por la academia.(Abreu, 2014).

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

Impactos ambientales generados por las actividades de la industria del galvanizado en el cercado de Lima, Región Lima 2019.

4.3.2. Muestra

Impactos ambientales generados por las actividades de la Industria de Galvanizado en el cercado de Lima, Región Lima 2019. (Se estudia toda la población, por ello la Muestra es igual a la Población).

4.4. Lugar de Estudio

Industria de Galvanizado. Cercado de Lima, Región Lima 2019.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

4.5.1. Técnica de recolección de datos

Técnicas Documentales,

4.5.2. Instrumento

El instrumento para la recolección de los datos estará compuesto por información por:

- Fichas de recolección de datos

4.6. Plan de trabajo en campo

Para poder ejecutar el trabajo en campo se tuvo que verificar la información en la industria galvánica referida, donde se evidencio todos los procesos y actividades de la industria.

Luego de establecido los procesos y actividades de esta industria se procedió a determinar los impactos asociados en cada proceso u actividad, para ello se utilizaron registros fotográficos en la visita a campo.

Una vez determinados estos impactos en campo se procedió a evaluar estos impactos en una fase de gabinete, para luego elaborar el plan propuesto.

4.7. Análisis y procesamiento de datos

La interpretación de la información siguiendo algunos requisitos del objeto de estudio sobre el cual se lleva a cabo la investigación. Es una interpretación subjetiva, pero no es arbitraria. Es una información congruente con los hechos, y la información obtenida es consistente con los requerimientos de la disciplina metodológica.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados de la Descripción de los Procesos de la Ind. Galvánica

5.1.1. Procesos Principales

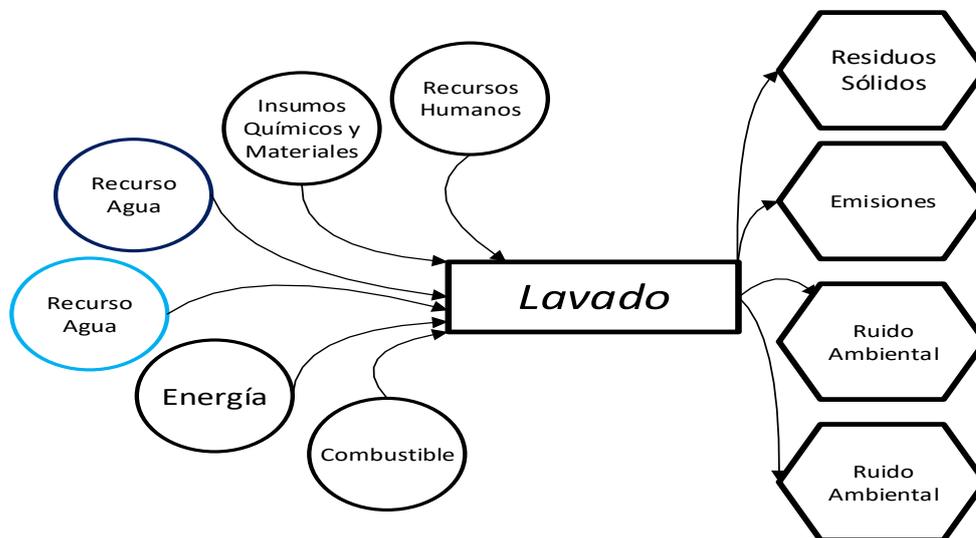
Recepción de Materia prima. El proceso productivo inicia con la recepción de materia prima. La frecuencia de recepción es diaria, los vehículos no ingresan a la planta, los montacargas salen a recoger los materiales e ingresarlos.

Lavado. En esta etapa se procede a limpiar los cilindros y barras de acero (cromado en algunos casos) de impurezas, con agua caliente y agua fría a presión, para ello se utiliza “Hidrolavadora”

La hidrolavadora utiliza petróleo Diesel el cual es abastecido de un grifo cercano en galoneras (ver figura6).

Figura 6

Proceso de Lavado



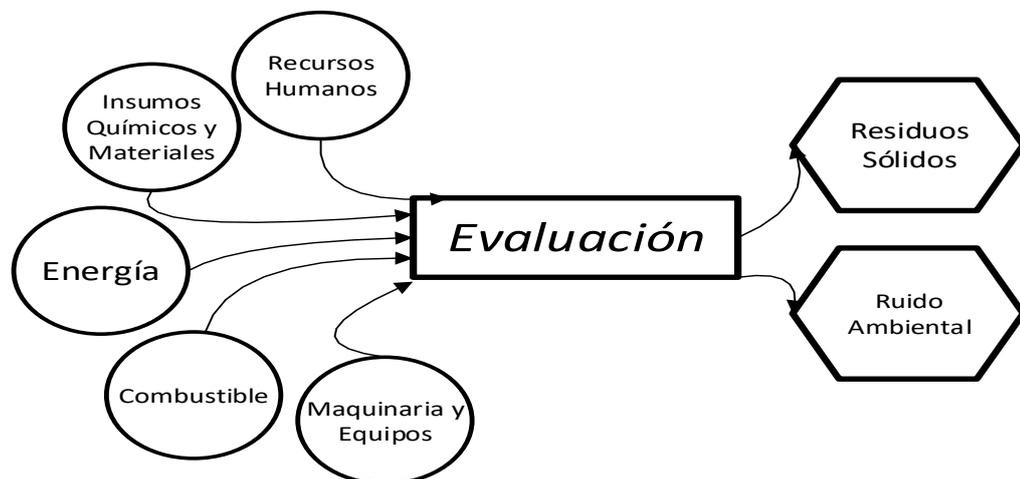
Evaluación. Se utilizan 3 bancos de prueba con unidad hidráulica para el desarme de acuerdo con el tamaño del cilindro hidráulico y revisión del componente (se revisa las medidas de desgaste, la capa de cromo, desviaciones, fisuras visibles, entre otros).

También, se realiza una limpieza especial a algunas piezas de menor tamaño en tinas metálicas, utilizando disolvente dieléctrico (estas tinas tienen un sistema de recirculación del disolvente usado, sin embargo, éste es cambiado cada tres meses aproximadamente), para su evaluación detallada (metrología).

Cabe señalar que existe un área adicional que también forma parte de la Evaluación de Materia Prima denominada NDT (ensayo no destructivo), donde se retira la capa de pintura a la parte donde se hará el test y se utiliza aerosoles y un equipo magnetizador para detectar fisuras internas (ver figura 7).

Figura 7

Procesos de Evaluación

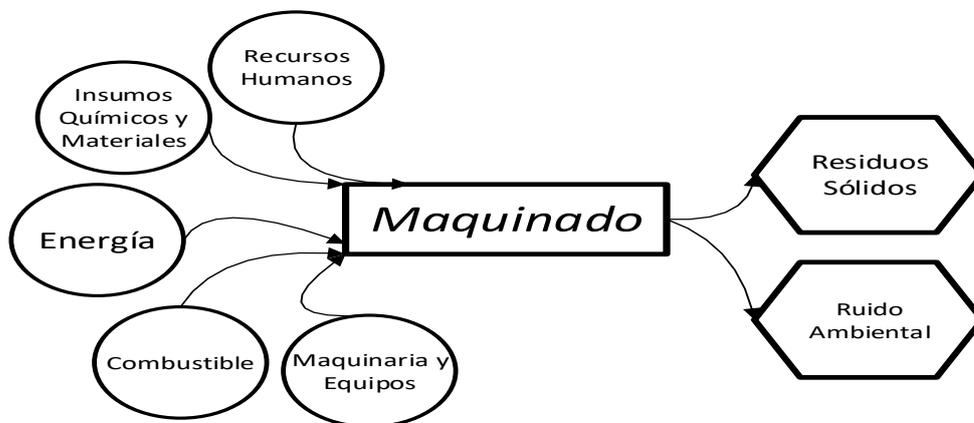


Maquinado. Área donde se realiza el moldeo y diseño de piezas. Esta actividad está comprendida por las siguientes actividades:

- Torno: Mecanizado de piezas en acero 1045, bronce, fundición, etc.
- Bruñidora: Acabado de la parte interna del cilindro, retirando impurezas y ralladuras (pulido).
- Fresadora: Utilizado para hacer agujeros y ángulos más precisos en las piezas, en el planeado y en el barrenado.
- Centro de Mecanizado (CNC): Máquina de formación de moldes automatizado. Materia prima transformada a piezas completas (tapas, pistones, horquillas, etc) (ver figura 8).

Figura 8

Proceso de Maquinado

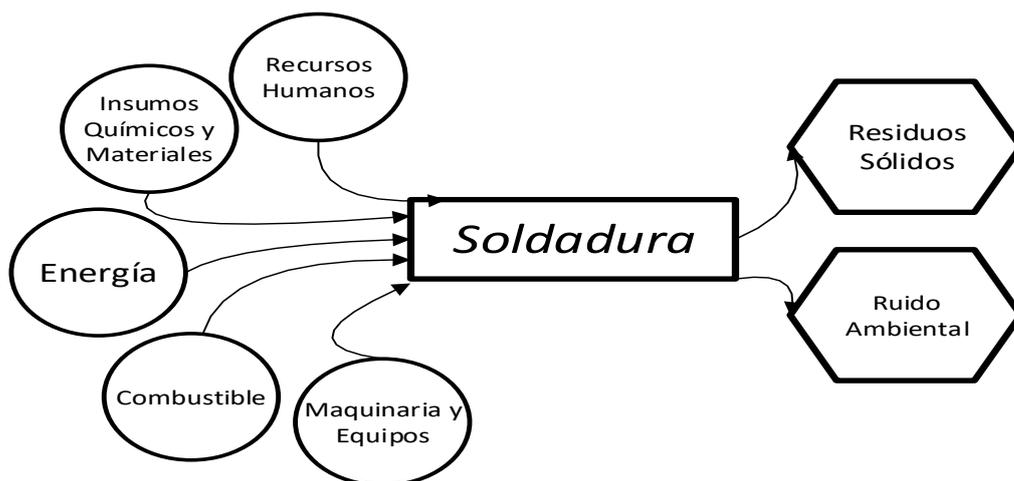


Soldadura. Área donde se realizan rellenos y uniones de piezas. En ocasiones se requiere el corte del metal, por lo que también se utilizan máquinas de oxicorte. Donde también se utiliza esmeril de mano (ver figura 9).

Cabe señalar que cuenta con un extractor de gases.

Figura 9

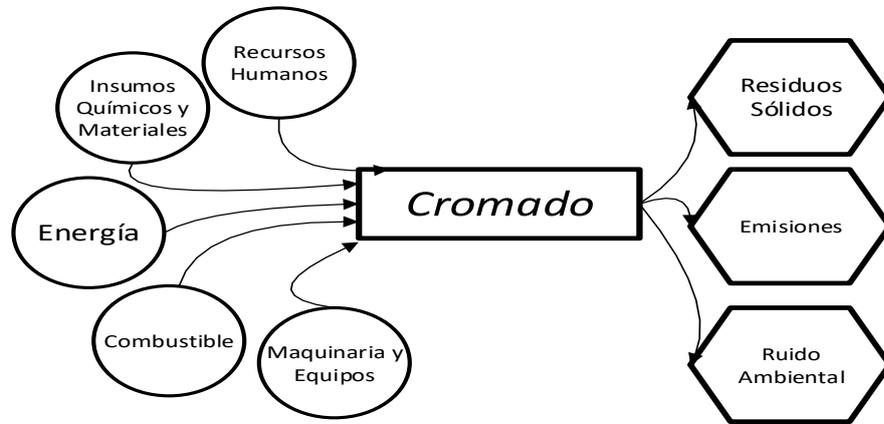
Proceso de Soldadura



Cromado/Descromado. Espacio en el que se realizan el cromado o descromado de barras y cilindros de acero (ver figura 10).

Figura 10

Proceso de Cromado

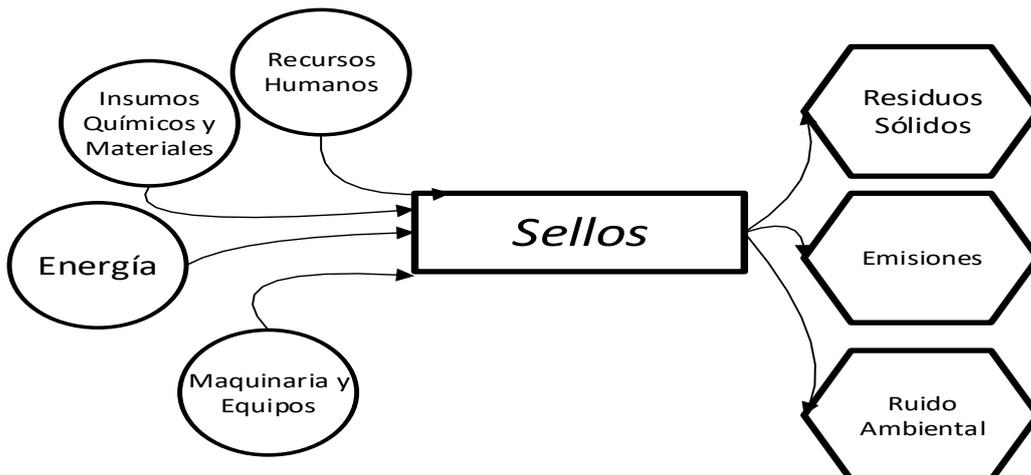


Fabricación de Sellos. Se utiliza un equipo que fabrica sellos en materia prima que lo transforma mediante un software que trabaja con las medidas de alojamiento y con diferentes perfiles, y son colocados en los cilindros de acero.

Estos sellos tienen forma de aros o anillos que hacen que un cilindro puede trabajar de manera eficiente ante movimientos, presiones, entre otros (ver figura 11).

Figura 11

Proceso de Sellos

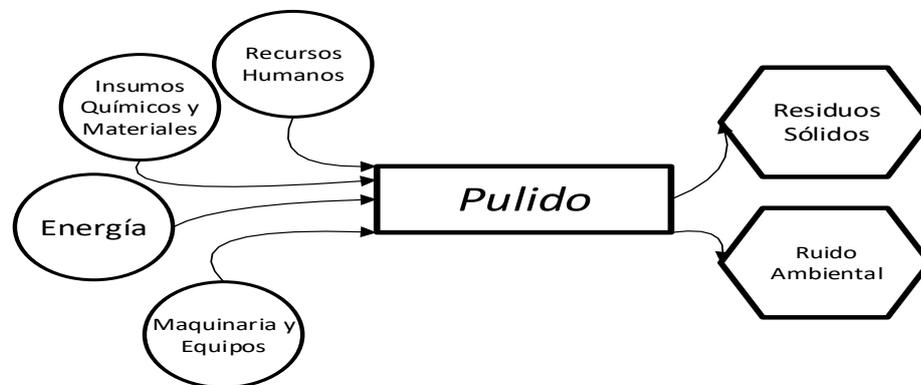


Rectificado. Se utiliza una rectificadora lineal para desviaciones menores por medio de una piedra y el uso del lubricante mecanol, el cual se recircula para el desarrollo de este proceso, donde se rectifica ejes después de ser cromado.

Pulido. Área donde se ejecuta la acción y el efecto de pulir, dar rugosidad y tersura de los vástagos o ejes (ver figura 12).

Figura 12

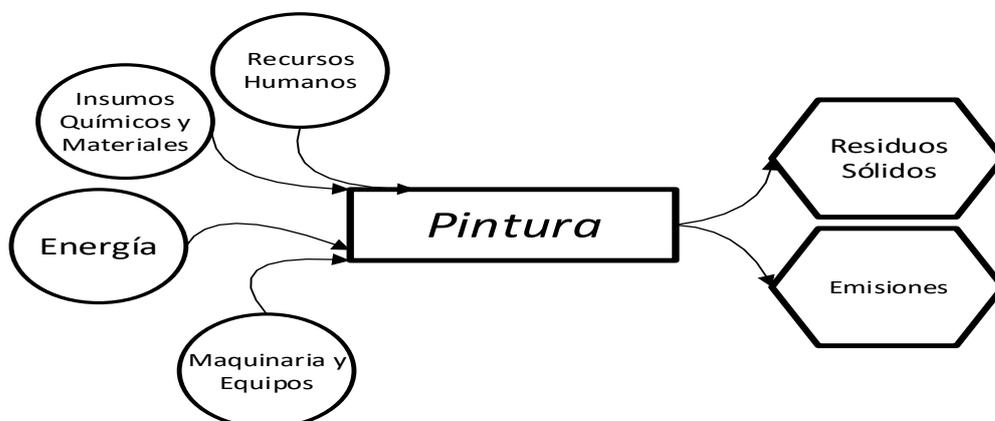
Proceso de Pulido



Pintura. Se utiliza una pistola a presión para pintar la pieza metálica según especificaciones del pedido (ver figura 13).

Figura 13

Proceso de Pintura



Embalaje. Se utiliza un calentador con propano para retirar el aire al plástico que envuelve a la pieza, luego estos son almacenados temporalmente hasta su despacho.

5.1.2. Procesos Asociados

Almacenaje. Espacio donde se depositan o guardan materiales, productos y/o artículos entre otros. Lo recomendable es que se cuente con un Almacén Central, Almacén Planta, Almacén de Insumos Químicos, Almacén de Barras y Almacén de Baterías. Residuos generados: Metálicos en su mayoría.

Mantenimiento. Espacio donde se realizan los mantenimientos preventivos a los equipos y maquinarias de la planta para garantizar su buen funcionamiento dentro de los procesos productivos de la Planta Industrial.

Residuos generados: cartones, plásticos, alambres, restos de cables, waypes contaminados y EPP'S usados

Área administrativa. Zona destinada a la gestión de todos los recursos necesarios para el funcionamiento de la empresa.

Residuos generados: papel, cartón, plástico, cartuchos de tinta y fluorescentes.

Comedor. Zona destinada a la ingesta de comida del personal de la empresa.

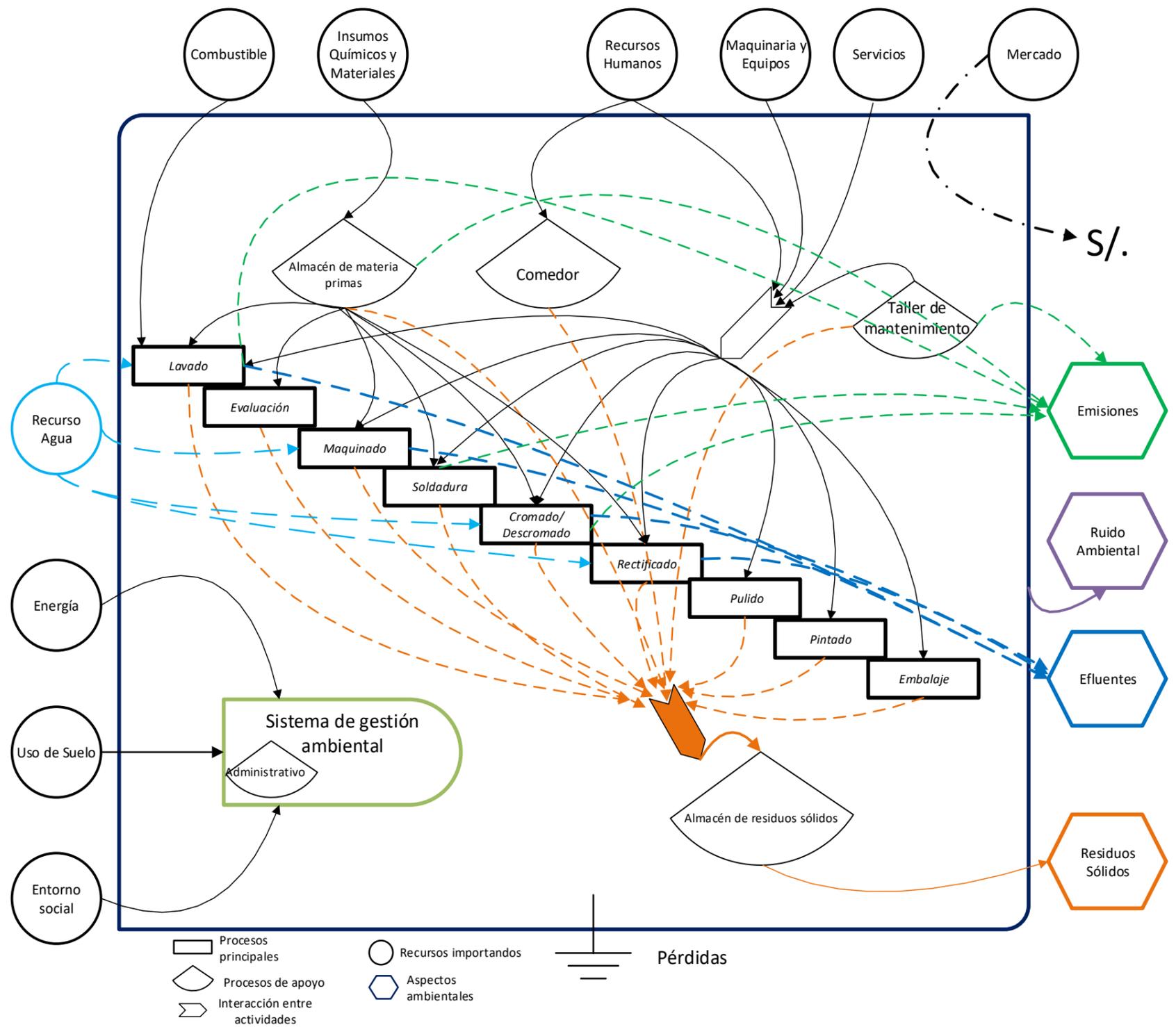
Residuos generados: restos de comida.

Servicios higiénicos y duchas. Zona destinada al aseo personal de los trabajadores de la empresa.

Residuos generados: residuos higiénicos envases de limpieza.

Figura 14

Flujograma de Procesos Principales y Secundarios



5.2. Resultados la Identificación de aspectos ambientales

En la tabla 13 se presenta los resultados de los aspectos ambientales identificados por cada proceso de la de la industria de Galvanizado (Principales y auxiliares). Así como también se presentan los aspectos ambientales de la etapa de cierre de operaciones. Tener en cuenta que los aspectos han sido clasificados según su origen. como: Aspectos de Entrada y Aspectos de Salida.,

En la figura 15 y 16 se presenta los flujogramas de procesos Principales y Asociados respectivamente, donde se describen los aspectos ambientales asociados a cada proceso, así como también los impactos generados por los mismos

Tabla 13

Generación de Aspectos Ambientales según Procesos de la Industria Galvánica

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Aspectos Ambientales																									
	Aspectos de Entrada													Aspectos de salida												
	Materia	Materiales	Maquinaria	Equipo	Herramientas	Materiales	Accesorios	Suministros	Combustible	Agua	Energía eléctrica	Insumos químicos	Producto pre-terminado	Producto terminado	Recursos humanos	Materiales de limpieza	Residuos sólidos	Residuos semisólidos	Residuo Líquido	Gases de combustión	Efluente	Aguas residuales del	Ruido	Material particulado	Efluente domestico	
Etapa de Operación y mantenimiento																										
Procesos principales																										
Recepción de materia prima	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Lavado de componentes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evaluación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Maquinado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Soldadura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cromado/Descromado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rectificado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulido	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pintado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Embalaje	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Procesos de Apoyo																										
Almacenaje	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Administración	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Aspectos Ambientales																										
	Aspectos de Entrada											Aspectos de salida															
	Materia	Materiales	Maquinaria	Equipo	Herramientas	Materiales	Accesorios	Suministros	Combustible	Agua	Energía eléctrica	Insumos químicos	Producto pre-terminado	Producto terminado	Recursos humanos	Materiales de limpieza	Residuos sólidos	Residuos semisólidos	Residuo Líquido	Gases de combustión	Efluente	Aguas residuales del	Ruido	Material particulado	Efluente doméstico		
Comedor Servicios higiénicos y duchas																											
Etapa de Cierre																											
Desmantelamiento y demolición de infraestructuras Retiro de maquinarias y equipos de la industria Restauración de zona disturbada																											

Fuente: Elaboración propia

Figura 15

Flujograma de Procesos Principales y su Relación con los Aspectos e Impactos Ambientales.

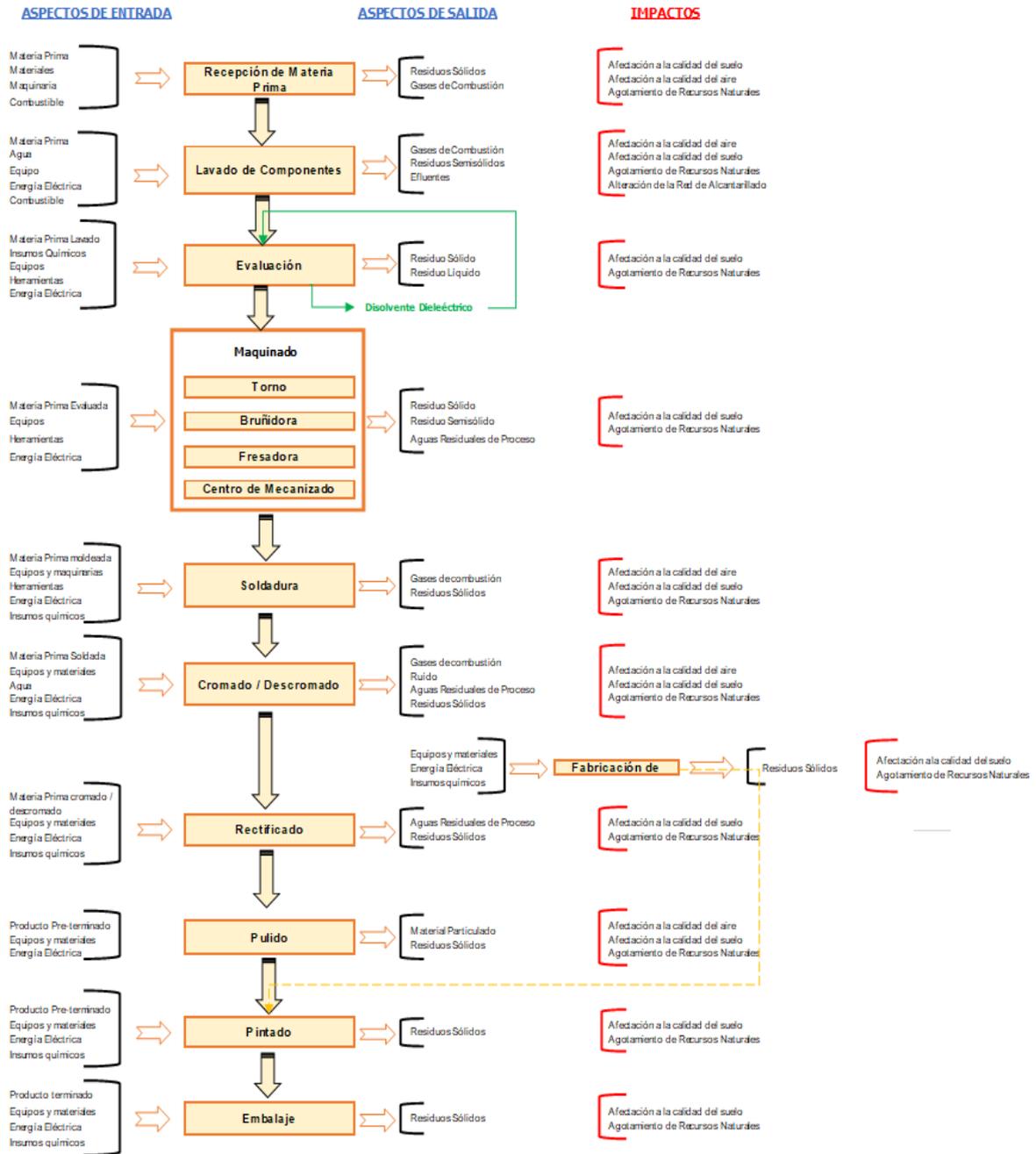


Figura 16

Flujograma de Procesos Auxiliares y su relación con los Aspectos e Impactos Ambientales.

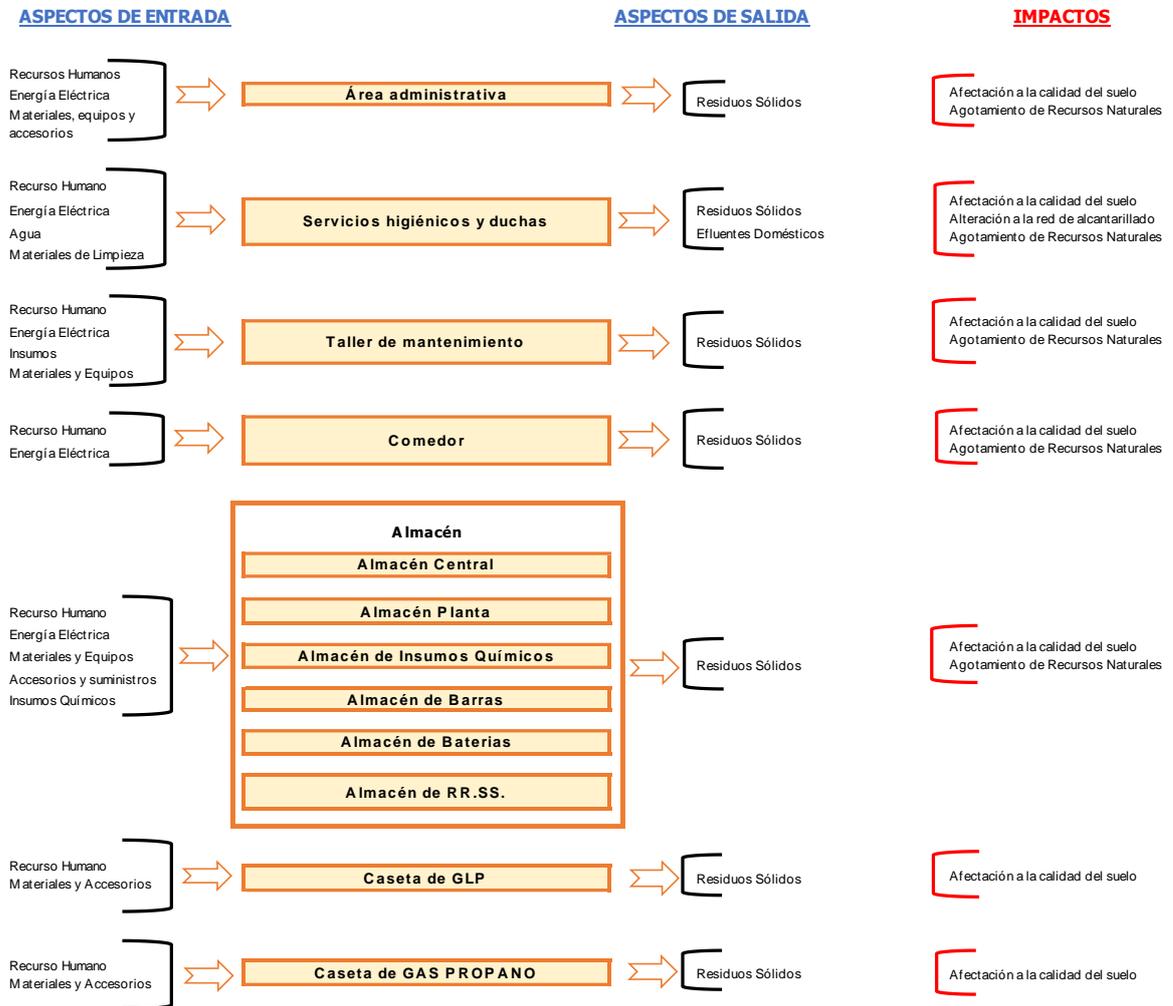


Tabla 14

Residuos Sólidos Generados.

RESIDUOS SÓLIDOS	FUENTE GENERADORA	CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO							
		PELIGROSOS							NO PELIGROSOS
		C	R	E	T	I	N	O	
Residuos con características similares a los Municipales									
Residuos Higiénicos	Servicios higiénicos y duchas	-	-	-	-	-	-	-	X
Restos de comida	Comedor	-	-	-	-	-	-	-	X
Plástico (botellas de plástico)	Evaluación, Área administrativa, taller de mantenimiento	-	-	-	-	-	-	-	X
Papel y Cartón	Recepción de materia prima, evaluación, Cromado / Descromado, Área administrativa, taller de mantenimiento	-	-	-	-	-	-	-	X
Residuos No Peligrosos									
Stretch film	Evaluación, Embalaje	-	-	-	-	-	-	-	X
Plástico Cubierta de Plástico	Cromado / descromado	-	-	-	-	-	-	-	X
Virutas metálicas	Maquinado	-	-	-	-	-	-	-	X
Residuos Peligrosos									
Lodos	Lavado de componentes	-	-	-	X	-	X	-	-
Residuos Líquidos (agua de descarte).	Lavado de componentes Cromado / descromado	-	-	-	X	-	-	-	-
Aceite usado	Evaluación	-	-	-	X	-	-	-	-
Disolvente dieléctrico	Evaluación	-	-	-	X	-	-	-	-
Waypes contaminados con aceite	Evaluación	-	-	-	X	-	-	-	-

RESIDUOS SÓLIDOS	FUENTE GENERADORA	CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO							
		PELIGROSOS						NO PELIGROSOS	
		C	R	E	T	I	N		O
Waypes contaminados con restos de pintura y thinner	Evaluación, pintado, pulido	-	-	-	X	-	-	-	-
Restos metálicos contaminados con lubricante	Maquinado	-	-	-	X	-	-	-	-
Lubricante usado con restos de cromo y acero	Rectificado	-	-	-	X	-	-	-	-
Waypes contaminados con mecanol	Rectificado	-	-	-	X	-	-	-	-
Mecanol usado	Rectificado	-	-	-	X	-	-	-	-
EPP's con restos de pintura	Pintado	-	-	-	X	-	-	-	-
Restos de Finos de Pintura	Pintado	-	-	-	X	-	-	-	-
Waypes contaminados con pintura	Pintado	-	-	-	X	-	-	-	-
Waypes contaminados	Taller de mantenimiento	-	-	-	X	-	-	-	-
Envases de aerosoles y pinturas	Evaluación	-	-	-	X	-	-	-	-
Envases de Limpieza	Servicios higiénicos y duchas	-	-	-	X	-	-	-	-
Virutas de plástico contaminados con refrigerante	Fabricación de sellos	-	-	-	X	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

Residuos Sólidos Cantidades Generados

Residuos Sólidos	Fuente Generadora	Cantidades Generadas en años anteriores (anual)
Residuos con características similares a los Municipales		
Residuos Higiénicos	Servicios higiénicos y duchas	
Restos de comida	Comedor	
Plástico (botellas de plástico)	Evaluación, Área administrativa, taller de mantenimiento	11,853 Tn
Papel y Cartón	Recepción de materia prima, evaluación, Cromado / Descromado, Área administrativa, taller de mantenimiento	
Sub total		11,853 Tn
Residuos No Peligrosos		
Stretch film	Evaluación, Embalaje	150 und
Plástico Cubierta de Plástico	Cromado / descromado	0.2 Tn
Virutas metálicas	Maquinado	31.848 Tn
Restos de barras de soldadura	Soldadura	1.32 Tn
Esponjas usadas	Cromado / descromado	7200 und
EPP'S usados	Cromado / descromado	662 und
Bolas de polipropileno usadas	Cromado / descromado	0.000147 Tn
Alambres	Taller de mantenimiento	0.15 Tn
Restos de cables	Taller de mantenimiento	
Lodos	Lavado de componentes	30 Tn
Residuos Líquidos	Lavado de componentes, Cromado / descromado	
Aceite usado	Evaluación	48 gal
Disolvente dieléctrico	Evaluación	300 gal
Waypes contaminados con aceite	Evaluación	120 und
Waypes contaminados con restos de pintura y thinner	Evaluación, pintado, pulido	450 un

Residuos Sólidos	Fuente Generadora	Cantidades Generadas en años anteriores (anual)
Restos metálicos contaminados de lubricante	Maquinado	0.5 Tn
Lubricante usado con restos de cromo y acero	Rectificado	1 Tn
Waypes contaminados con meanol	Rectificado	100 und
Mecanol usado	Rectificado	660 gal
EPP's con restos de pintura	Pintado	350 und
Restos de Finos de Pintura	Pintado	-
Waypes contaminados con pintura	Pintado	50 und
Waypes contaminados	Taller de mantenimiento	0.025 Tn
Envases de aerosoles y pinturas	Evaluación	360 gal
Envases de Limpieza	Servicios higiénicos y duchas	0.18 Tn
Virutas de plástico contaminado de refrigerante	Fabricación de sellos	10.78 Tn

Fuente: Elaboración propia

5.3. Resultados de la Identificación de los Impactos Ambientales

En la tabla 16 se muestra la Matriz identificación de impactos ambientales generados en los diferentes procesos de la industria Galvánica (Principales y Auxiliares)

Tabla 16

Matriz de Identificación de Impactos

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Factores y componentes ambientales											
	Físicas								Socio Cultural			
	Medio Inerte								Medio perceptual	Medio Sociocultural		Medio económico
	Recursos Naturales utilizados			Agua	Aire			Suelos	Paisaje	Salud		
	Agua	Energía	Combustible	Alteración a la Red de Alcantarillado	Alt. de gases de efecto invernadero	Alt. por material particulado o emisiones	Alt. del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Contaminación de suelo	Afectación a la percepción de la calidad visual	Afectación a la salud del trabajador	Afectación a la salud de la población	Generación de empleo
Agotamiento de los recursos naturales												

Etapa Operación y Mantenimiento

Procesos principales

Recepción de materia prima	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x
Lavado de componentes	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Factores y componentes ambientales											
	Físicas								Socio Cultural			
	Medio Inerte								Medio perceptual	Medio Sociocultural		Medio económico
	Recursos Naturales utilizados			Agua	Aire				Suelos	Paisaje	Salud	
	Agua	Energía	Combustible	Alteración a la Red de Alcantarillado	Alt. de gases de efecto invernadero	Alt. por material particulado o emisiones	Alt. del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Contaminación de suelo	Afectación a la percepción de la calidad visual	Afectación a la salud del trabajador	Afectación a la salud de la población	Generación de empleo
	Agotamiento de los recursos naturales											
Evaluación	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Maquinado	x	x	x			x	x	x		x	x	
Soldadura	x	x	x			x	x	x			x	
Cromado/Descromado	x	x		x	x	x	x	x		x	x	
Rectificado	x	x				x		x			x	
Pulido		x			x	x	x	x	x	x	x	
Pintado	x	x	x		x	x		x		x	x	
Embalaje								x			x	
<i>Procesos de Apoyo</i>												
Embalaje								x		x	x	
Almacenaje								x		x	x	

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Factores y componentes ambientales											
	Físicas						Socio Cultural					
	Medio Inerte						Medio perceptual	Medio Sociocultural			Medio económico	
	Recursos Naturales utilizados			Agua	Aire			Suelos	Paisaje	Salud		
	Agua	Energía	Combustible	Alteración a la Red de Alcantarillado	Alt. de gases de efecto invernadero	Alt. por material particulado o emisiones	Alt. del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Contaminación de suelo	Afectación a la percepción de la calidad visual	Afectación a la salud del trabajador	Afectación a la salud de la población	Generación de empleo
	Agotamiento de los recursos naturales											
Mantenimiento		x	x				x		x		x	
Administración	x	x	x				x				x	
Comedor	x	x									x	
Servicios higiénicos y duchas	x	x	x	x			x					
Etapas de Cierre												
Desmantelamiento y demolición de infraestructuras		x				x	x		x		x	
Retiro de maquinarias y equipos de la industria		x			x	x	x				x	
Restauración de zona disturbada		x			x	x	x				x	

5.4. Resultados de la Evaluación de los Impactos Ambientales en base a su significancia a través de la matriz IRA

En la tabla 17 se muestra la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales IRA esta matriz nos permite identificar los impactos significativos y no significativos generados en cada proceso de la industria Galvánica. La forma de evaluar esos impactos se presenta en el anexo 3.

Tabla 17

Matriz IRA para la Evaluación de Impactos.

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Factores y componentes ambientales										
	Físicas								Socio Cultural		
	Medio Inerte						Medio perceptual		Medio Sociocultural	Medio económico	
	Recursos Naturales utilizados			Agua	Aire			Suelos	Paisaje		Salud
	Agua	Energía	Combustible		Alteración a la calidad de Alcantarillado	Alteración de ruidos y vibraciones de efecto invernadero	Alteración por emisiones de material particulado o gases de efecto invernadero		Alteración del clima por incremento de gases de efecto invernadero	Contaminación de suelo	
	Agotamiento de los recursos naturales			Alteración a la calidad de la población				Generación de empleo			
Etapa Operación y Mantenimiento											
<i>Procesos principales</i>											
Recepción de materia prima	NS	S		NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	S

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Factores y componentes ambientales											
	Físicas								Socio Cultural			
	Medio Inerte						Medio perceptual		Medio Sociocultural	Medio económico		
	Recursos Naturales utilizados			Agua	Aire			Suelos	Paisaje		Salud	
	Agua	Energía	Combustible		Alteración a la de Alcantarillado	Alteración de aseres de efecto invernadero	Alteración por erial particulado o emisiones		Alteración del lio por incremento	Contaminación de suelo	Afectación a la ercepción de la	Afectación a la ud del trabajador
				Agotamiento de los recursos naturales								
Lavado de componentes	S	NS	S	S	NS			NS		NS		S
Evaluación	NS	NS		NS	NS	S	NS	NS		NS		S
Maquinado		NS				S	S	NS		NS		S
Soldadura		NS				S	S			NS		S
Cromado/Descromado	NS	NS		S	NS	S	NS			x		S
Rectificado			NS	NS		NS		NS		NS		S
Pulido		NS				S	S	NS	x	NS		S
Pintado		NS			x	S	S	NS		NS		S
Embalaje								NS		NS		S
<i>Procesos de Apoyo</i>												
Embalaje								x		x		x
Almacenaje								NS		NS		S

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Factores y componentes ambientales											
	Físicas								Socio Cultural			
	Medio Inerte						Medio perceptual		Medio Sociocultural	Medio económico		
	Recursos Naturales utilizados			Agua	Aire			Suelos	Paisaje		Salud	
	Agua	Energía	Combustible	Alteración a la de Alcantarillado	Alteración de aseres de efecto invernadero	Alteración por erial particulado o emisiones	Alteración del lio por incremento	Contaminación de suelo	Afectación a la ercepción de la	Afectación a la ud del trabajador	Afectación a la id de la población	Generación de empleo
	Agotamiento de los recursos naturales											
Mantenimiento		NS	NS				NS		NS		S	
Administración		NS					NS				S	
Comedor	NS	NS									NS	
Servicios higiénicos y duchas	NS			S								
Etapas de Cierre												
Desmantelamiento y demolición de infraestructuras		NS					S	S		S	NS	
Retiro de maquinarias y equipos de la industria		NS				S	S	S			NS	
Restauración de zona disturbada		NS			NS	NS	NS				NS	

Descripción de los procesos de la actividad industrial galvánica	Factores y componentes ambientales										
	Físicas								Socio Cultural		
	Medio Inerte						Medio perceptual		Medio Sociocultural	Medio económico	
	Recursos Naturales utilizados			Agua	Aire			Suelos	Paisaje		Salud
	Agua	Energía	Combustible		Alteración por material particulado o emisiones	Alteración del ruido por incremento	Contaminación de suelo		Afectación a la percepción de la	Afectación a la salud del trabajador	
	Agotamiento de los recursos naturales			Alteración a la calidad de Alcantarillado				Alteración de ruidos de efecto invernadero			Afectación a la

NS: No significativo

S: Significativo

5.5. Resultados de la descripción de las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales a través de programas y subprogramas de manejo ambiental

A continuación, en la tabla 18, se presentan los programas y subprogramas de manejo ambiental según impactos generados. Estos programas se describen a continuación en función a las acciones de prevención mitigación corrección y control de los impactos ambientales generados en cada proceso de la industria de Galvanizado

5.5.1. Programa de Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctivas

Subprograma de Control de Calidad de Aire, Emisiones y ruido ambiental. De acuerdo con las actividades descritas en la Instalación y los impactos de este, no es necesario un programa de adecuación con respecto a la calidad de aire (ver tabla 18).

Objetivo. Prevenir y controlar las emisiones de gases, para que no excedan los ECA de Calidad de aire, emisiones Y ruido ambiental/ocupacional, así como también los niveles máximos permisibles aplicables.

Tabla 18

Identificación de Programas y Subprogramas de Manejo Ambiental según Impacto

Factores y componentes ambientales			Impacto ambiental	Procesos que generan IA significativos	Impacto productivo /negativo	acciones de prevención mitigación y corrección enmarcadas en programas y subprogramas	Acciones de control enmarcadas en subprogramas
Físicas	Medio Inerte	Recursos naturales utilizados	Agua Energía combustible	Agotamiento de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de materia prima Lavado de componentes Lavado de componentes 	Negativo	Se benefician de las acciones de los demás programas y subprogramas
		Agua	Alteración de la red de alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> Cromado/descromado Servicios higiénicos y duchas 	Negativo		Sub programa de control de calidad del agua
		Aire	Alteración de gases de efecto invernadero				

Factores y componentes ambientales	Impacto ambiental	Procesos que generan IA significativos	Impacto productivo /negativo	acciones de prevención mitigación y corrección enmarcadas en programas y subprogramas	Acciones de control enmarcadas en subprogramas
	<p>Alteración por material particulado o emisiones</p> <p>Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación • Maquinado • Soldadura • Cromado/descromado • Pulido • Pintado • Retiro de maquinarias y equipos de la industria • Maquinado • Soldadura • Pulido • Pintado • Desmantelamiento y demolición de estructuras 	<p>Negativo</p> <p>Negativo</p>	<p>Sub programa de control de calidad del aire</p>	

Factores y componentes ambientales		Impacto ambiental	Procesos que generan IA significativos	Impacto productivo /negativo	acciones de prevención mitigación y corrección enmarcadas en programas y subprogramas	Acciones de control enmarcadas en subprogramas	
			<ul style="list-style-type: none"> Retiro de maquinarias y equipos de la industria 				
		Suelos	Contaminación de suelos	<ul style="list-style-type: none"> Desmantelamiento y demolición de estructuras Retiro de maquinarias y equipos de la industria 	Negativo	Sub programa de minimización de residuos solidos	
	Medio perceptual	Paisaje	Afectación a la percepción de la calidad visual				
Socioeconómico cultural	Medio sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de materia prima Desmantelamiento y demolición de estructuras 	Negativo	Programa de seguridad y salud ocupacional	

Factores y componentes ambientales	Impacto ambiental	Procesos que generan IA significativos	Impacto productivo /negativo	acciones de prevención mitigación y corrección enmarcadas en programas y subprogramas	Acciones de control enmarcadas en subprogramas
Medio económico	Afectación a la salud de la población Generación de empleo	<ul style="list-style-type: none"> Todos los procesos principales y procesos de apoyo como almacenaje, mantenimiento y administración 	Positivo		

Fuente: Elaboración propia

Acciones y/o medidas de prevención. Para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire y emisiones atmosféricas, se aplicarán las siguientes medidas:

- Los equipos de la Instalación de industria serán inspeccionados y mantenidos regularmente de acuerdo con el programa de mantenimiento establecido para minimizar las emisiones de gases y partículas. Se mantendrá un registro de mantenimiento de todos los equipos y/o maquinarias, en las órdenes de mantenimiento impresas y en los informes del área de mantenimiento.
- Todos los generadores eléctricos a base de combustible recibirán revisión periódica de funcionamiento y mantenimiento de acuerdo con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
- La empresa supervisará que las unidades de transporte que ingresen a la Instalación de Ventanilla cumplan con todas las certificaciones (SOAT y Revisión Técnica Vehicular), para evitar emisiones atmosféricas contaminantes (gases) y ruidos excesivos.

Se establecerá la prohibición al personal de realizar fuego abierto o quema de residuos (residuos sólidos, plásticos, llanta, maleza, cartón, etc.).

El combustible suministrado a las maquinarias no deberá ser alterado con ningún tipo de sustancias, debido a que éstas alterarían la combustión, generando excesivas emisiones de gases y la aparición de otras sustancias gaseosas contaminantes.

Se establecerá, a los operadores y conductores de vehículos de carga, la prohibición de transportar volúmenes de materiales que excedan a su capacidad de carga.

Medidas de Control de Ruido. *Se realizará un mantenimiento periódico de la maquinaria con el fin de que opere en las mejores condiciones, evitando la generación excesiva de ruidos.*

Los trabajadores que laborarán en zonas donde podrían estar expuestos a ruidos deberán hacer uso de protectores auditivos; asimismo, las áreas de generación de ruidos deberán contar con señalización adecuada relacionada al uso obligatorio de los equipos de protección personal (EPP) respectivos.

Se establecerá la prohibición al personal que opere maquinarias y vehículos de efectuar ruidos innecesarios.

Subprograma de Control de Calidad de Agua

Introducción. Dentro de los procesos realizados en las operaciones y cierre, la empresa produce efluentes industriales en la actividad de teñido y efluentes domésticos durante el uso de servicios higiénicos. En el cuadro siguiente se indican los residuos líquidos que se generan durante la operación de las operaciones. Según el monitoreo de línea base estos efluentes cumplen la normativa ambiental (VMA).

Objetivos. Realizar el manejo y disposición final de manera adecuada de los residuos líquidos generados por las actividades de cada proceso.

Etapas de Aplicación. Las medidas propuestas serán aplicadas durante las actividades.

Acciones y/o medidas de prevención y mitigación.

- Previo a la descarga del efluente industrial, se verificará que el pH esté entre 6 a 8.
- El lavado y mantenimiento de vehículos se realizará preferentemente en sitios habilitados para dicha función (fuera de la Planta).

Subprograma de Minimización de Residuos Sólidos (D.L 1278). Aplicable a la gestión integral de los residuos sólidos del ámbito no municipal (Peligrosos y No Peligrosos) que se generen en las actividades de operación y cierre.

Objetivo. Asegurar el manejo selectivo, la prevención de impactos y riesgos ambientales, así como el uso de equipos, instalaciones e infraestructuras adecuadas para su manejo ambiental y sanitariamente adecuado del material de descarte.

Finalidad de la gestión integral de Residuos Sólidos. La evaluación del manejo de la gestión integral de los residuos sólidos en las instalaciones de la planta y producido por actividades, tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, para que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente.

Clasificación de los Residuos Sólidos. Según el artículo 31 de la Ley vigente (D.L 1278), lo Residuos Sólidos se clasifican de acuerdo al manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, es no municipales.

Operaciones y procesos de los residuos sólidos. El manejo de los residuos comprende las siguientes operaciones o procesos en la planta industrial:

- Segregación en Fuente
- Almacenamiento Temporal
- Recolección
- Valorización
- Disposición final al operador de residuos

a) Medidas a Implementar

Segregación

- La segregación de residuos se realizará en la fuente.
- Los residuos peligrosos y no peligrosos se entregarán debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente.

- Se dispondrán envases adecuados para las instalaciones donde se generan residuos.
- Queda prohibida la segregación en las áreas donde se realiza de disposición temporal de los residuos caso sea un área de valorización.
- No se mezclarán los residuos.

Recolección

- La segregación de residuos será selectiva y efectuada de acuerdo a las disposiciones emitidas por la autoridad municipal correspondiente.
- Se entregará residuos sólidos SIMILARES a los municipales, en un volumen máximo de 150 Litros diarios al servicio municipal de la jurisdicción.
- Si se sobrepasa el volumen de 150 L diarios hasta 500 L diarios se procederá a realizar el respectivo pagó municipal debidamente establecido y tipificado por la municipalidad.
- Si en caso se sobrepasa los 500 L diarios estos residuos serán dispuestos a una Operadora de residuos debidamente acreditada por el MINAM.
- Se dispondrán envases adecuados para las instalaciones donde se generan residuos.

Almacenamiento

- El almacenamiento será realizado siguiendo los criterios de segregación de residuos y la normatividad municipal aplicable.
- El almacenamiento de residuos no municipales se realiza en forma segregada, en los espacios exclusivos para este fin según las instalaciones ya determinadas en la planta, considerando su naturaleza física química y biológica.

- Almacenamiento Primario: Se contará con un almacén inicial en cada instalación de la planta, esto serán distribuidos estratégicamente, para luego pasar almacén central.
- Almacenamiento Temporal: No se contará con un Almacén temporal (será opcional según el artículo 83 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (D.L 1278).
- Almacenamiento Central: Se contará con almacén Central debidamente distribuido y seccionado para peligrosos y No peligrosos y residuos similares a municipales.
- Los almacenamientos de residuos no municipales cumplirán con la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 “GESTIÓN AMBIENTAL”. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, o su versión actualizada (ver tabla 19).
- Los residuos sólidos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses.

Tabla 19

Colores para Contenedores de Residuos Sólidos según NTP 900.058:2005 “Gestión Ambiental.

color	descripción	Tipo de Residuo
	Marrón	No peligros- Residuo Orgánico
	Verde	No Peligroso- Vidrio
	Amarillo	No Peligroso- Metal
	Azul	No Peligroso- Papel, cartón y otros.
	Blanco	No Peligroso- Plástico
	Rojo	Peligroso
	Generales	No Peligroso- Materiales de tela o similares

Fuente: Elaboración propia

Valorización

- La valorización constituirá con la alternativa de gestión y manejo que se priorizará frente a la disposición final de los residuos.
- Se ejecutará operaciones de valorización respecto a ciertos residuos sólidos dentro de la planta.
- Se cuenta con infraestructura para la valorización de los residuos no municipal (Reciclaje de fibra de acrílico). Esta área comprenderá a la segregación, almacenamiento, empaque o embalaje y comercialización o reutilización por parte del generador.

Disposición final

- El servicio de transporte de residuos sólidos peligrosos no municipales se realizará a través de una EO-RS, de acuerdo con la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- El servicio de transporte de residuos sólidos No peligrosos no municipales se realizará a través de una EO-RS, de acuerdo con los permisos establecidos como infraestructura de valorización.
- El EO-RS entregará los Manifiestos de residuos peligrosos (MRSP) a INDUSTRIA.
- El EO-RS entregará comprobante correspondiente a los residuos no municipales emita por entidad competente a la industria.

b) Gestión de los residuos sólidos

- El titular y las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) informan y conservan el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos (MRSP).
- Durante los quince (15) primeros días de cada inicio de trimestre, el titular registrará en el SIGERSOL la información de los MRSP.
- INDUSTRIA y la Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) conservarán durante cinco (05) años los MRSP.

- La Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), informará al titular que acciones está realizando con los residuos sólidos entregados, emitiendo los reportes respectivos de ser necesario.

5.5.2. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional

Las actividades de la instalación de la planta de galvanizado, durante la etapa de operación y cierre, tienen asociadas una probabilidad de ocasionar incidentes al personal encargado de las mismas. Para ello, el titular cuenta con un programa de Salud Ocupacional y Procedimientos específicos para llevar a cabo cada tarea en cada etapa.

Seguridad Industrial.

Capacitación.

- Se ejecutan inducciones al personal propio y contratistas. Este es un requisito indispensable previo al inicio de sus actividades.
- Se establece un programa de capacitación, con un objetivo anual de mínimo 4 temas relacionados a prevención.
- Se tienen conformadas brigadas y se ejecutan capacitaciones, entrenamientos.
- Lugares de mayor incidencia de accidentes.

Identificación de Peligros

- Se tiene establecido un programa de inspecciones programados y no programados, con la finalidad de identificar oportunidades de mejora.
- Se realiza revisiones anuales de los IPECRs Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos.

Normas Generales

- Se tiene establecido la revisión, difusión y entrega del Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.

- Se tiene establecido normas generales para visitas y contratistas, se refuerza mediante entrega de trípticos.
- Se tiene establecida la entrega de equipos de protección personal, estos equipos se entregan de acuerdo a los riesgos que están expuestas las personas.

Salud Ocupacional. Cuenta con un programa de salud ocupacional que involucra actividades como exámenes médicos ocupacionales, monitoreo de riesgos ergonómicos, seguimiento de casos médicos relacionados a los trabajos.

Asimismo, se programarán charlas preventivas relacionadas a la salud de acuerdo con la necesidad en las presentaciones semanales.

5.5.3. Programa de Monitoreo Ambiental

Este programa está orientado a verificar la eficiencia y efectividad de las medidas de corrección formuladas por el estudio mediante el control de parámetros que afectan a la calidad del aire, ruido, calidad de agua.

Consiste en los análisis sobre los parámetros meteorológicos, de calidad de aire, ruido ambiental/ocupacional y calidad de agua, que permitirá realizar la evaluación de las condiciones del medio, determinando el grado de alteración originado por las actividades a desarrollarse por el proyecto.

Monitoreo de Calidad de Aire.

Parámetros de Monitoreo. Los parámetros y ECAs considerados para el monitoreo de calidad de aire se presentan en la tabla 20.

Tabla 20

Parámetros y ECA para Calidad de Aire

Parámetros	Tiempo	ECA	Unidades	Normas de referencia
COVs	24 horas	2	ug/m ³	D.S N° 004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para aire.
PM _{2.5}	24 horas	50	ug/m ³	
PM ₁₀	24 horas	100	ug/m ³	

Fuente: D.S N° 004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para aire.

Metodología de Muestreo. La metodología de muestreo a emplear para la realización del monitoreo de calidad de aire se establecerá tomando como referencia el “Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos” de DIGESA. En el siguiente cuadro. Se detallan los equipos y el tipo de análisis requerido para cada parámetro establecido (ver tabla 21).

Tabla 21*Metodología y Equipos para el Análisis de Calidad de Aire*

Parámetro	Equipos Utilizado	Especificaciones de Equipo	Material Empleado	Análisis Requerido	Norma Aplicable para Análisis
PM ₁₀ y PM _{2.5}	Muestreador de Alto o Bajo volumen	Flujo: 1,03 – 1,02 m ³ /min	Filtro de Fibra de Vidrio	Peso de Filtros	EPA-40 de CFR Part 50 Ap J
COVs	Tren de Muestreo	Flujo: 0,2 L/min	Soluciones Absorbentes	Método Modificado de Gaeke West	ASTM D 3687-07

Fuente: D.S N° 004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para aire.

Frecuencia de Monitoreo. El monitoreo de Calidad de Aire se realizará cada 6 meses.

Monitoreo de Emisiones.

Parámetros de Monitoreo. Los parámetros y LMPs considerados para el monitoreo de emisiones se presentan en la tabla 22.

Tabla 22

Parámetros y LMP

Parámetro	Unidad	Standar	Norma de referencia
Oxígeno	%	-	Guía del Banco Mundial de 1998
PM_{2.5} Promedio 24 h	%	-	
Dióxido de Azufre (SO₂)	ug/m ³	2000	
Óxidos Nitrosos (NO₂), (NO_x), (NO)	ug/m ³	750	
Monóxido de Carbono (CO)	ug/m ³	500	LMP para CO según la Norma Venezolana D N° 638
Oxígeno	(%O ₂)		
Material particulado	(mg/m ³)		
Flujo	Volumétrico (m ³ /s)		
Dióxido de Carbono	(%)		
Flujo Másico	(kg/h)		
Temperatura de los gases	(°C)		
Eficiencia de Combustión	de (%)		
Velocidad	(m/s)		

Fuente: Elaborado por REINGESAC

Metodología de Muestreo. La metodología de muestreo a emplear para la realización del monitoreo de emisiones se establecerá tomando como referencia el “Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos” de DIGESA. En la tabla 23, se detallan los equipos y el tipo de análisis requerido para cada parámetro establecido.

Tabla 23*Metodología y Equipos para el Análisis de Emisiones*

Parámetro	Equipo marca/modelo	Rango	Precisión
Monóxido de Carbono		0 – 10 000 ppm	± 10 ppm o ± 10% del v.m. (de 0 a 200 ppm CO). ± 20 ppm o ± 5% del v.m. (de 201 a 2000 ppm CO). ± 10% del v.m. (de 2001 a 10000 ppm de CO).
Oxígeno	Analizador de gases de combustión Marca: TESTO Modelo: 350 N° de serie: 60534821	0 – 25 Vol%	± 0.2Vol%
Óxidos de Nitrógeno		0 – 3 000 ppm	± 5 ppm (de 0 a 99 ppm). ± 5% del v.m. (de 100 a 1 999 ppm). ± 10% del v.m. (de 2 000 a 3 000 ppm).
Temperatura		- 40 a 1 200 °C	+/- 5°C (de 0.0 a 99 °C). ± 5% del v.m. (resto de rango).
Dióxido de Azufre		0 – 5000 ppm	± 10 ppm (de 0 a 99 ppm) ± 10% del v.m. (resto de rango)

Fuente: Elaborado por REINGESAC

Frecuencia de Monitoreo. El monitoreo se llevará a cabo Anualmente.

Monitoreo de Ruido Ambiental y Ocupacional

Parámetros de Monitoreo. Los parámetros seleccionados para el muestreo se detallan en la tabla 24, donde también se presentan los ECAs considerados para Ruido Ambiental y Ocupacional

Tabla 24*ECA para el Nivel de Ruido Ambiental y Ocupacional*

Parámetro	Unidad	ECA	Norma de Referencia
Ruido Ambiental	Expresado en LAeqT	80	D.S. 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
Ruido Ocupacional	Expresado en LAeqT	85	R.M. N° 375-2008- TR, Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.

Fuente: Elaborado por REINGESAC

Metodología de Muestreo. El monitoreo de ruido se realizará tomando en consideración los criterios establecidos en la ISO 1996-1:1982.

- El micrófono se colocará sobre el trípode de sujeción a 1,5 m sobre el piso, formando un ángulo de 75° con respecto a este.
- El Sonómetro se colocará separado del cuerpo del operador a más de una distancia de 1,5 m para evitar el fenómeno de concentración de ondas (reverberación).
- Antes y después de cada medición se registrará la calibración in situ.
- Se dirigirá el sonómetro hacia la fuente emisora.
- Se colocará al micrófono una pantalla antiviento; así mismo se tendrá en cuenta que no se realizará este cuando exista condiciones meteorológicas extremas (vientos mayores a 5 m/s, humedad relativa > a 90%, lluvia).
- Para las mediciones de ruido, se utilizarán a escala de ponderación (A) del sonómetro y la respuesta lenta (SLOW).
- Descripción del Instrumento de Medición: para el monitoreo de ruido ambiental y de fuentes de generación se debe utilizar el sonómetro digital preferentemente del tipo 1 o al menos del tipo 2 (NCh2500).

En la tabla 25 se presentan algunas características que se deben tener presentes al momento de elegir un equipo de medición ruido.

Tabla 25

Cuadro 8-8. Características del Equipo de Medición de Ruido

Características	Unidades
Rango de medición	40 – 120 dB
Resolución	1 dB
Velocidad de respuesta	Slow/Fast

Fuente: Elaborado por REINGESAC

La calibración de los equipos deberá ser realizada por una entidad debidamente autorizada y certificada por el INDECOPI (Artículo 15° D.S. N° 085-2003-PCM).

Ubicación de las Estaciones de Monitoreo. Las estaciones de monitoreo de ruido ambiental se muestran en la tabla 26.

Tabla 26

Estaciones de Monitoreo para Ruido Ambiental y Ocupacional

Descripción	Localidad	Coordenadas	
		UTM	
		WGS 84	
		Este	Este
RA-1	Av. Separadora Industrial frente a comedor	287355	8666037
RA-2	Av. Separadora Industrial Frente a la estación de gas natural	287395	8666058
RA-3	Espalda de almacén de productos terminados	287440	8665985
RO-1	Área de preparación	287388	8665982
RO-2	Área de Hilandería	287369	8666006

Monitoreo de Calidad de Agua. Las estaciones de monitoreo se ubicarán de acuerdo a las exigencias de SEDAPAL, que será determinado en la etapa de ejecución del proyecto.

Frecuencia de Monitoreo. El monitoreo se llevará anualmente.

5.5.4. Programa de Cierre y Abandono.

Las actividades de cierre identificadas, que se detallan más adelante en el acápite Objetivos de Cierre.

Objetivos. El plan de cierre asegurará la estabilidad de los componentes ambientales y el cese de todas a las actividades que generen algún impacto, cumpliendo con las normas legales nacionales.

Las actividades de cierre de la planta serán desarrolladas teniendo especial cuidado de garantizar el estricto cumplimiento de las normas legales

vigentes para garantizar la salud y la seguridad de las personas y propiedades de terceros.

Las actividades de un buen manejo de los residuos que se generarán de las actividades de cierre.

Componentes de Cierre. Instalaciones de procesamiento

- Área de procesos
- Almacenes de materia prima
- Área de almacén de producto terminado
- Instalaciones para el manejo de residuos
- Áreas de Manejo de los residuos peligrosos y No peligrosos
- Áreas de Laboratorios
- Otras Infraestructuras relacionadas a la planta
- Áreas administrativas (oficinas)
- Laboratorio

Actividades de Cierre. Las actividades de cierre se refieren al cierre de Instalaciones de procesamiento, Instalaciones para el manejo de residuos e Infraestructuras relacionadas a la planta. Presentamos en la tabla 27 los Componentes y escenario de Cierre, correspondiente al Plan de Cierre y abandono de la planta.

Tabla 27

Componentes y Escenario del Cierre y Abandono por cada Instalación de la Planta.

Componente de Cierre	Instalación	Etapas de Cierre
Instalaciones de procesamiento	Área de Preparación	Final
	Área de Continuas	Final
	Área de Coneras	Final
	Área de Reunidoras	Final
	Área de Retorcedoras	Final
	Área de Madejeras	Final

Componente de Cierre	Instalación	Etapas de Cierre
	Área de Tintorería	Final
	Área de Secadora	Final
	Área de Devanado	Final
	Área de Volante	Final
Instalaciones de procesamiento	Área de Valoración	Temporal/Final
	Área de Almacén Temporal de Residuos No peligrosos	Temporal/Final
	Área de Almacén Temporal de Residuos Peligrosos	Temporal/Final
	Área de Vigilancia y patio de ingreso	Final
	Área de Caldera	Progresivo
	Área de comedor y vestidores	Progresivo
Otras Infraestructuras	Estacionamiento	Progresivo
	Patio de Maniobras de Vehículos	Progresivo
	Área de grupo electrógeno	Progresivo
	Área de transformadores	Progresivo
	Área de sub estación de baja tensión	Progresivo
	Área de Laboratorio USTER	Progresivo

Los criterios de diseño y cierre de los diferentes componentes identificados se realizarán de acuerdo con los criterios utilizados por la industria galvánica. La ubicación del “Almacén Central”, lugar seleccionado al cual serán trasladados los equipos e infraestructura que puede ser reutilizada.

Cierre Temporal. Los planes de cierre se consignan que se trata de medidas temporales que habría que aplicar en caso de que las actividades en la planta de galvanizado sean temporalmente suspendidas y sólo la planta paralizará sus operaciones por más de 3 años, la planta de galvanizado tendría que ser cerrada de acuerdo con el Plan de Cierre aprobado en el sector.

Si como consecuencia de condiciones económicas, políticas o por razones de índole social, la planta se viera obligado a suspender temporalmente sus actividades de producción, se continuaría con la ejecución de los programas de cuidado y mantenimiento necesarios para proteger la salud, la seguridad del personal y/o pública y el ambiente receptor durante el tiempo que dure dicha

paralización. Las actividades a desarrollarse durante una posible suspensión o paralización temporal, se concentrarán preferentemente en asegurar las instalaciones hidráulicas y su mantenimiento, lo que podría suceder cuando ocurra una suspensión o paralización de la operación en su conjunto. Las actividades de cierre temporal estarán dirigidas, en principio, a temas de seguridad e higiene, necesidades básicas de accesibilidad a agua para el mantenimiento, así como al manejo ambiental y la puesta en marcha de iniciativas en el campo social (seguridad). No se contempla dentro del cierre temporal el desmantelamiento de la infraestructura o de equipos; sin embargo, se ha considerado dentro de esta etapa la limpieza y manejo de residuos provenientes de las instalaciones antes de la paralización. Los residuos producto de la limpieza de las instalaciones serán manejados conforme a la legislación vigente, según sean éstos peligrosos o no peligrosos. Los residuos no peligrosos serán dispuestos en un relleno de seguridad autorizado, mientras que los residuos peligrosos serán dispuestos fuera del área del proyecto por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (OP-RS) debidamente registrada, en una instalación que cumpla con las exigencias para dichos fines.

Cierre Progresivo. Será el escenario que ocurrirá de manera simultánea a la etapa de operación de la planta, para aquellos componentes o parte de algún componente que deje de ser útil. Debido a ello será sometido a actividades de cierre como por ejemplo desmantelamiento, demolición, y/o revegetación de ser posible.

Las medidas de cierre progresivo serán implementadas para aquellas instalaciones que irán dejando de operar gradualmente, como sería el caso área de los residuos, así como las áreas administrativas y área de almacenamiento de combustible, cuya infraestructura pueden ser rehabilitados parcialmente antes del cese de operaciones de la planta.

El cierre y rehabilitación progresiva permitirá el desarrollo y mejora de técnicas que serán aplicadas en el cierre final del proyecto para de esta manera

incrementar las posibilidades de un cierre exitoso reduciendo los costos de cierre al término de las operaciones.

Es importante indicar que durante la etapa de cierre progresivo se implementarán medidas de rehabilitación que constituirán esencialmente medidas de cierre final de algunas de las instalaciones de la planta, las cuales serán implementadas durante el desarrollo de las operaciones, por lo tanto, los objetivos y métodos planteados para el cierre final son extensibles para el cierre progresivo de las instalaciones.

Cierre Final. Las actividades de cierre final de las instalaciones de procesamiento, área de residuos sólidos y otras Infraestructuras que forman parte del Plan de Cierre y abandono de la planta contemplan la rehabilitación de la infraestructura interna y externa o donde corresponda y sea posible hacerlo.

Entre las actividades de cierre final se incluyen también el desmantelamiento de los equipos y maquinarias de las instalaciones de procesamiento, la recuperación y/o valorización del material de descarte si es de requerirse, la disposición de equipos y el retiro de señales y letreros de riesgos.

Los depósitos residuos y otras zonas alteradas serán reconfiguradas y limpiadas de forma tal que sean similares a las zonas circundantes en la medida que sea posible. Como se mencionó anteriormente, la rehabilitación de ciertas áreas se hará progresivamente durante esta etapa de cierre. Las actividades de cierre consideradas en el escenario de cierre final se describen a continuación:

a) Desmantelamiento

El desmantelamiento considerará la remoción de equipos y materiales de las instalaciones, específicamente:

- Preparación de un inventario de los equipos que serán donado, vendidos o trasladados que son utilizados en el área, con el fin de confirmar durante

el abandono, que todos estos materiales hayan sido adecuadamente dispuestos.

- Disposición, transferencia y/o venta de los equipos, maquinaria y/o materiales procesados almacenados.
- Descontaminación y remoción de todos los equipos móviles y fijos. Los equipos que requieran ser utilizados en la etapa de cierre final y abandono serán dejados en su lugar.
- Desenergización y remoción de líneas eléctricas que no sean requeridas para la etapa de cierre final o abandono.
- Las estructuras de red de alcantarillado, tanque de aguas podrían no ser desmanteladas durante el cierre progresivo, en caso sea necesario mantenerlas operativas. En este último caso estas estructuras recibirán un mantenimiento durante la etapa de cierre final y abandono y la posibilidad de su eventual remoción será evaluada.

La oficina se quedará en operación luego del término de los procesos, hasta que se realice el monitoreo cierre indique que la calidad del aire cumple con los requerimientos mínimos que exige la ley peruana.

Se busca desde un principio que el desmantelamiento y desmontaje de todas las instalaciones relacionadas se desarrolle de forma tal que, en la medida de lo posible, la configuración final de las áreas afectadas se asemeje lo más posible a su estado previo a la ocupación en la planta.

Como parte del desmantelamiento se podrían encontrar áreas que puedan estar afectadas con hidrocarburos o deteriorados por agentes ambientales. Una vez que estas áreas sean identificadas podrán ser rehabilitadas antes del cierre final.

Para ello, una vez que las estructuras hayan sido removidas, se tomarán muestras de los suelos para ser ensayadas y determinar sus condiciones. Los suelos que estén afectados serán excavados y dispuestos en lugares apropiados y autorizados.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

Según los resultados planteados existen diez procesos principales y cinco procesos asociados, dentro de los cuales se identificaron aspectos ambientales generados en cada etapa (ver tabla 13) resaltando los más importantes, tales como la generación de residuos sólidos, el consumo de energía eléctrica y el uso equipos. Asimismo, el producto terminado y la emisión de material particulado originados en algunos procesos (Embalaje y pulido).

En la matriz de identificación de impactos (ver tabla 16), se observó que la mayoría de los procesos tienen un impacto en la generación de empleos y la contaminación de suelos (generación de residuos sólidos); cabe recalcar que solo en los procesos de recepción de materia prima y pulido suceden afectaciones a la salud pública y claridad visual respectivamente, también se buscó evaluar los impactos ambientales a través de la matriz IRA en base a su significancia (ver tabla 17), mostrando que la generación de empleos son impactos significativos producidos en casi todos los procesos, como acotación final se observó que la generación de gases de efecto invernadero es catalogada como un impacto no significativo en todos los procesos.

a) Descripción del programa de Medidas Preventivas, Mitigadoras y correctivas, tenemos:

- Se establece el Subprograma de Control de Calidad de Aire, Emisores y ruido Ambiental, en el cual se describen seis actividades orientadas a minimizar los impactos en la calidad del aire y emisiones. Asimismo, se describen otras tres actividades para Medidas preventivas del control de ruido.
- Se establece el Subprograma de Control de Calidad de Agua en la cual se describen dos actividades orientadas para prevención y mitigación.

- Se establece el Subprograma de Minimización de Residuos Sólidos. (D.L.1278), donde describen las actividades de clasificación de los residuos sólidos, segregación, recolección, almacenamiento, valorización, disposición final, terminando con una actividad aparte pero dentro del subprograma que es la gestión de los residuos sólidos.

b) Descripción del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional tenemos:

- Se describieron seis actividades o procedimientos para la capacitación al personal, asimismo dos actividades específicas para la identificación de peligros y otras dos para el establecimiento de normas generales. todas orientadas a la seguridad industrial.
- Se describen seis actividades para el programa de salud ocupacional.

c) Descripción del Programa de Monitoreo Ambiental tenemos:

- Se describen tres acciones específicas para el Monitoreo de calidad de aire.
- Se describen tres acciones específicas para el monitoreo de emisiones.
- Se describen tres actividades para el monitoreo o control de ruido ambiental y ocupacional.
- Se describe la actividad de frecuencia de monitoreo para la calidad de agua.

d) Descripción del Programa de Cierre y Abandono tenemos:

- Se describen nueve instalaciones como componentes de cierre.
- Se describen tres etapas de cierre que son, temporal, progresivo y final. Asimismo, el cierre final cuenta con cinco actividades para el desmantelamiento

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

En nuestro estudio se evidencio que existen impactos significativos en el agua, aire y suelo generados por diferentes procesos de la industria galvánica, cuyo resultado concuerda con lo descrito por (Alvizures Valle, 2018; Ruiz Casallas et al., 2019) donde se identificó los mismos impactos ambientales ocasionados por, la industria. Asimismo se determinó que los residuos sólidos generan impactos significativo en la calidad de suelo al igual que lo mencionado por (Alvizures Valle, 2018), donde en su estudio argumenta que estos residuos son puntos de riesgo a lo largo del proceso del galvanizado ya que son causantes de impactos ambientales. También se estableció que algunos procesos de la industria galvánica generan impactos en la salud ocupacional del trabajador, algo similar es descrito por (González del Vigo, 2015), que evidencia casi en todos los procesos de la industria que los trabajadores están expuestos a riesgos a la salud. Si bien nuestros resultados establecen que en los procesos de la Industria de Galvanizado en el Cercado de Lima no existe la alteración de gases de efecto invernadero (no significativo), se encuentra una contradicción de estos resultados con la literatura, ya que según lo establecido por (González Diaz et al., 2016) los gases y vapores generados en el decapado y en el galvanizado generan un impacto ambiental significativo debido a las elevadas concentraciones de ácido clorhídrico. En nuestro estudio se puede afirmar que la mayoría de los procesos de la industria Galvánica generan impactos ambientales significativos, (Riquelme Piñera, 2015) evidencia esto al explicar que casi todos los procesos ocasionan impactos ambientales, catalogados como residuos peligros, emisiones, contaminación y vertimientos peligrosos.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

El trabajo de investigación se realizó respetando y conociendo el Reglamento de Código de ética de la investigación N° 269-2019-CU en el cual me hago responsable por la información emitida en este informe final.

CONCLUSIONES

Se concluye que un plan de manejo ambiental es el documento adecuado para contener las acciones que mejoran los impactos ambientales negativos asociados a los procesos de la industria galvánica ya que establece de forma organizada procedimiento para llevar a cabo las acciones de mitigación, prevención y corrección de todos los impactos generados en el agua, aire y suelo a través de un programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas. Así también se ha establecido metas y periodicidad para las acciones de control enmarcadas en el programa de monitoreo ambiental, buscando cumplir con la legislación actual vigente de medio ambiente.

A través de la identificación de los impactos ambientales generados por el proceso de producción de la industria del galvanizado, se pudo determinar que el aspecto más relevante son la generación de residuos sólidos; por ello se describen las acciones para prevenir, mitigar y corregir dichas generaciones de residuos a través de un subprograma de minimización de residuos sólidos.

La afectación a la salud de los trabajadores de la industria galvánica es un impacto que es recurrente es casi todos los procesos, es por ello que se concluye que las actividades deben estar orientadas a la prevención de este impacto, estas actividades se muestran de forma organizada y en concordancia con la legislación de seguridad y salud en el trabajo (ley 29783) en el programa de seguridad y salud ocupacional

RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar a cabo la implementación del plan de manejo ambiental a través de sus distintos programas y subprogramas establecidos en este plan, así también definir métricas de medición del rendimiento de cada acción llevada a cabo para poder evaluar la utilidad en conjunto de este plan.

El diseño de este plan se basa en una temporalidad y un espacio ya definido, sin embargo nuevas acciones complementarias a lo ya definido podrían ocasionar cambios en los procesos de esta industria del galvanizado y por ende en los impactos que estos generan, en base a estos se recomienda la constante actualización de este plan para las nuevas actividades que surjan en esta industria y que sobre todo pongan en riesgo el medio ambiente. De esta forma se cumplirá con lo establecido en la metodología PHVA, en la cual se sustenta el diseño del plan de manejo ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación Research Method. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195–204.
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado Español. Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera, Pub. L. No. «BOE» núm. 275 (2007).
- Alvizures Valle, P. T. (2018). Diseño e implementación de un sistema de gestión ambiental, basado en la metodología cero incidentes ambientales, aplicada a una línea continua de galvanizado por inmersión en caliente. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Arts, J., Caldwell, P., & Morrison-Saunders, A. (2001). Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions—findings from a workshop at the IAIA 2000 conference. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3), 175–185.
- Ashby, E. (1976). Background to environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment. Farnborough, UK: Saxon House*, 3–15.
- Baby, S. (2011). Approach in Developing Environmental Management Plan (EMP). In *Proceedings of the 2nd International Conference on Environmental Engineering and Application, Shanghai, China* (Vol. 253).
- Brady, J., Ebbage, A., & Lunn, R. (2013). *Environmental management in organizations: the IEMA handbook*. Routledge.
- CHAUVET, S. B., Eli BELLO, B., BARNES, N., & ALBARRACIN, P. M. (2014). Evaluación de aspectos ambientales: una adaptación de un método de riesgos de accidentes. *Revista Argentina de Ingeniería*, p. Año 3. Volumen III. Ingeniería Sostenible. Energía, Medio Ambiente y Cambio Climático.
- Congreso de la República. DECRETO LEGISLATIVO N° 1278: APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, Pub. L. No. DECRETO LEGISLATIVO N° 1278: (2016).
- Cossu, R., Pivato, A., & Barausse, A. (2018). Chapter 17.1 - Environmental Impacts Assessment. In R. Cossu & R. B. T.-S. W. L. Stegmann (Eds.) (pp. 939–954).

- Elsevier. <http://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407721-8.00045-0>
- Department of Infrastructure Planning and Natural Resources. (2004). *Guideline for the Preparation of Environmental Management Plans*. Australia.
- Elling, B. (2009). Rationality and effectiveness: does EIA/SEA treat them as synonyms? *Impact Assessment and Project Appraisal*, 27(2), 121–131.
- Espinoza, G. A. (2002). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. BID/CED.
- Formby, J. (1990). The politics of environmental impact assessment. *Impact Assessment*, 8(1–2), 191–196.
- Glasson, J., & Therivel, R. (2013). *Introduction to environmental impact assessment*. Routledge.
- Gong, J. P., Luo, K. Q., & Huang, Y. L. (1997). Dynamic modeling & simulation for environmentally benign cleaning & rinsing. *Plat Surf Finish*, 84(11), 63–70.
- González del Vigo, M. (2015). Evaluación de riesgos y medidas preventivas asociadas a una línea de galvanizado.
- González Diaz, Y., Pires Araújo, L., & António Simão, Z. D. (2016). Propuesta de mejora ambiental en el proyecto de una Planta de Producción de Acero Galvanizado en Angola. *Tecnología Química*, 36(2), 234–242.
- Guillermo, E. (2007). *Gestión y fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Banco Interamericano de Desarrollo–BID. Centro de Estudios Para El Desarrollo.
- International Association for Impact Assessment. (2009). ¿Qué es la evaluación de impacto? [Documento WWW].
- ISO. (2015). 14001: 2015. *Sistema de Gestión Ambiental Requisitos Interpretación Norma ISO 14001: 2015*.
- Komínková, D. (2008). Environmental Impact Assessment and Application – Part 1. In *Encyclopedia of Ecology* (pp. 1321–1329). Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00052-5>
- Kong, G., & White, R. (2010). Toward cleaner production of hot dip galvanizing industry in China. *Journal of Cleaner Production*, 18(10–11), 1092–1099.

<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.03.006>

- Lawrence, D. P. (2000). Planning theories and environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 20(6), 607–625.
- Lochner, P. (2005). Guideline for Environmental Management Plans, CSIR Report No ENV-SC 2005-053 H. *Republic of South Africa, Provincial Government of the Western Cape, Department of Environmental Affairs & Development Planning, Cape Town*.
- Losey, M. W., Kelly, J. J., Badgayan, N. D., Sahu, S. K., & Rama Sreekanth, P. S. B. T.-R. M. in M. S. and M. E. (2017). Electrodeposition. Elsevier. <http://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803581-8.10137-7>
- Luo, K. Q., & Huang, Y. L. (1997). Intelligent decision support for waste minimization in electroplating plants. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 10(4), 321–333.
- Marinas, B. (2005). Marina Environmental Management Plan.
- Marshall, R. (2012). Can Industry Benefit from Participation in EIA Follow-up? The ScottishPower Experience. *Assessing Impact: Handbook of EIA and SEA Follow-Up*, 118.
- Marshall, R., Arts, J., & Morrison-Saunders, A. (2005). International principles for best practice EIA follow-up. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23(3), 175–181.
- MINAM. Decreto Supremo Nro 019-2009-MINAM: Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (2009). Perú.
- MINAM. D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (2017). Perú.
- MINEM, M. de E. y M. RD N° 008-97-EM/DGAA: Aprueban niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (1997).
- Montoya Janampa, W. M. (2019). Propuesta de un sistema de gestión ambiental para una lavandería industrial bajo la norma ISO14001: 2015.

- Morgan, R. K. (2012). Environmental impact assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1), 5–14.
- Morrison-Saunders, A., & Arts, J. (2004). Introduction to EIA follow-up. *Assessing Impact: Handbook of EIA and SEA Follow-Up*, 1–21.
- Morrison-Saunders, A., Baker, J., & Arts, J. (2003). Lessons from practice: towards successful follow-up. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21(1), 43–56.
- O’Riordan, T., & Sewell, W. R. D. (1981). Project appraisal and policy review. *JOHN WILEY & SONS, INC., ONE WILEY DRIVE, SOMERSET, N. J. 08873, USA. 1981.*
- Ortolano, L., & Shepherd, A. (1995). Environmental impact assessment: challenges and opportunities. *Impact Assessment*, 13(1), 3–30.
- PCM, P. de C. de M. DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM: Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Pub. L. No. N° 085-2003-PCM (2003).
- Riquelme Piñera, A. (2015). Implantación de la norma UNE-EN ISO 14001: 2004 en una empresa de galvanizados por inmersión en caliente.
- Rizzolo, J. (2006). Environmental Management: Code of Practice for the Building and Construction Industry. Ballymun Regeneration Ltd. *Health & Safety Management Unit. Available Online: [Http://Www. Brl. Ie/Pdf/ENVIRONMENTAL% 20MANAGEMENT. Pdf](http://www.Brl.ie/Pdf/ENVIRONMENTAL%20MANAGEMENT.Pdf) (Accessed on 26 December 2016).*
- Ruiz Casallas, S., Cortes Castro, D., & Real Espitia, A. Y. (2019). Criterios de implementación ISO 14000: 2015 caso estudio sector galvanizado. *Padlet.*
- SENACE. (2019). *INFORME N° 00337-2019-SENACE-PE/DEIN: Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) del Proyecto “Modernización y Desarrollo del Terminal Portuario Multipropósito de Salaverry”,. Lima, Perú.*
- Song, H., Bhadbhade, N., & Huang, Y. (2016). Sustainability Assessment and Performance Improvement of Electroplating Process Systems. In *Sustainability in the Design, Synthesis and Analysis of Chemical Engineering Processes* (pp. 227–248). Elsevier.

- Sousa, P., Gomes, D., & Formigo, N. (2020). Ecosystem services in environmental impact assessment. *Energy Reports*, 6, 466–471.
- Tibor, T., & Feldman, I. (1996). ISO 14000: a guide to the new environmental management standards.
- Tinta Ruales, C. F. (2019). *DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EMPRESA "INDUSTRIAS METÁLICAS GORDÓN"* (Bachelor's thesis, Universidad Tecnológica Indoamérica).
- Weston, J. (2010). EIA theories—all Chinese whispers and no critical theory. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 12(04), 357–374.

ANEXOS

Anexo 1.

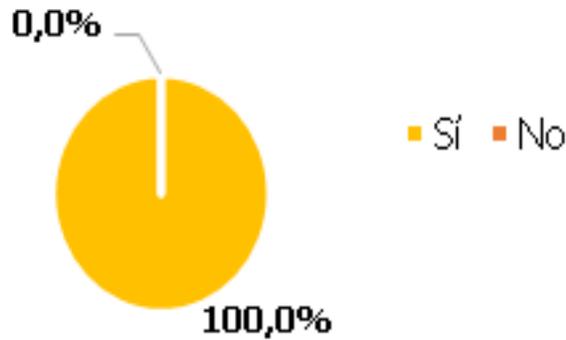
Matriz de consistencia

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE GALVANIZADO EN EL DISTRITO DEL CERCADO DE LIMA, REGIÓN LIMA 2019								
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Indicadores	Categoría /Unidad	Tipo de variable	Técnica / Instrumento
¿De qué manera se describen las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales generados por las actividades de la Industria galvánica a través de un Plan de manejo ambiental?	Describir la acción de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales generados por las actividades de la Industria galvánica a través de un Plan de manejo ambiental	Un plan de manejo ambiental describe adecuadamente las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales generados por las actividades de la Industria galvánica.	(Variable Independiente) Impacto ambiental	Importancia de los Impactos Ambientales	Significancia del Impacto	Significativo	Catógorica Nominal	Matriz IRA
						No Significativo		
						Programa de Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctivas		
Problema específico P1: ¿De qué manera se describen las acciones de prevención, mitigación, corrección y control de impactos ambientales en base a su significancia mediante la matriz IRA a través de programas y subprogramas de manejo ambiental en los procesos asociados a la industria del galvanizado?	Objetivo específico O1: Describir los impactos ambientales en base a su significancia mediante la matriz IRA a través de programas y subprogramas de manejo ambiental en los procesos asociados a la industria del galvanizado.	Hipótesis específica Los impactos ambientales analizados en el desarrollo de la matriz IRA en los procesos asociados a la industria del galvanizado nos dan una visión más general dentro del contexto de la organización.	Variable Dependiente) Plan de manejo ambiental	Programas de manejo Ambiental	Tipo de programa	Programa de Seguridad y Salud Ocupacional	Catógorica Nominal	Registros de diagnósticos de la evaluación de impacto ambiental
						Programa de Monitoreo Ambiental		
						Programa de Cierre y Abandono.		

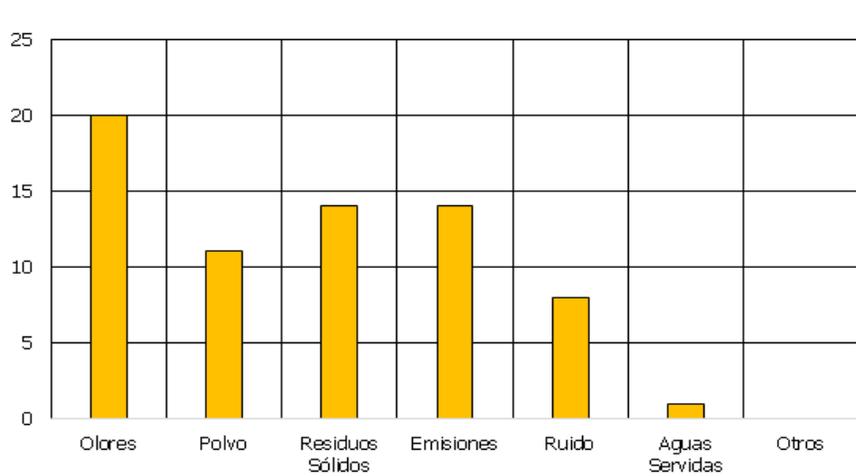
Anexo 2.

Encuesta realizada a los vecinos del mercado de Lima

El 100% de la población encuestada, manifiesta que SI existe contaminación en su localidad. ¿Existe algún tipo de contaminación en su localidad?,



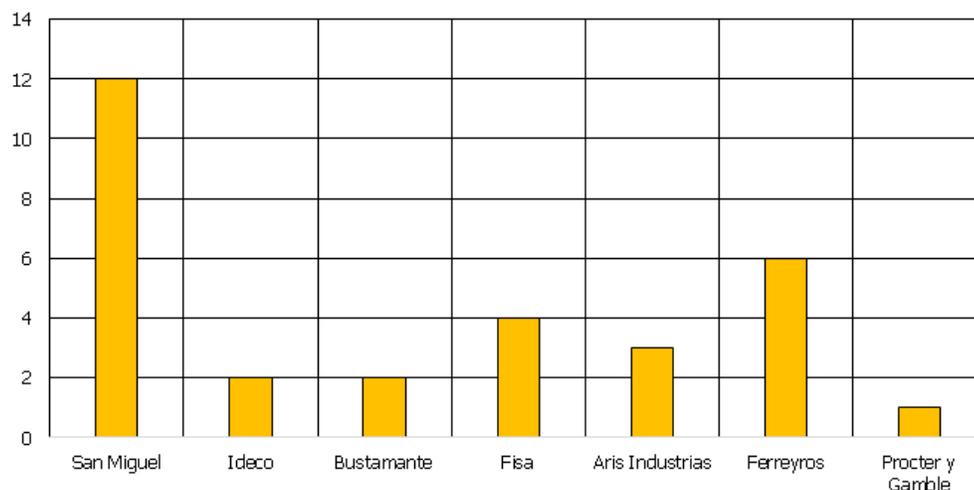
¿Qué tipo de contaminantes cree que existen en su localidad? De las personas encuestadas, 20 personas indicaron que el tipo de contaminante que existe en su localidad son los Olores, asimismo, 14 manifestaron que existen residuos sólidos y emisiones, 11 polvo, 8 ruido y 1 aguas servidas. Cabe señalar que las personas encuestadas indicaron que la fuente de generación de estos contaminantes son las industrias cercanas, el parque automotor y la misma población.



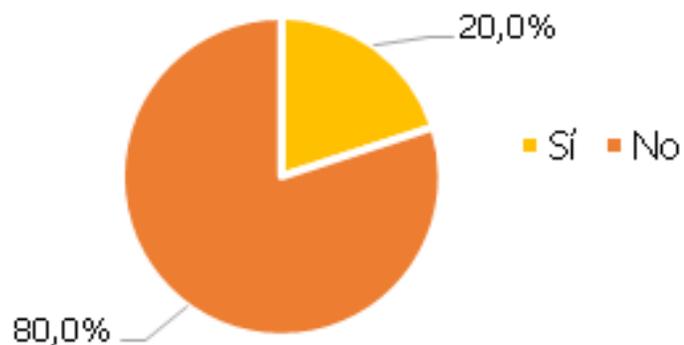
¿Conoce usted qué empresas se encuentran ubicadas en su localidad? El 65% de la población manifestó SI conocer las empresas que se encuentran ubicadas en su localidad.



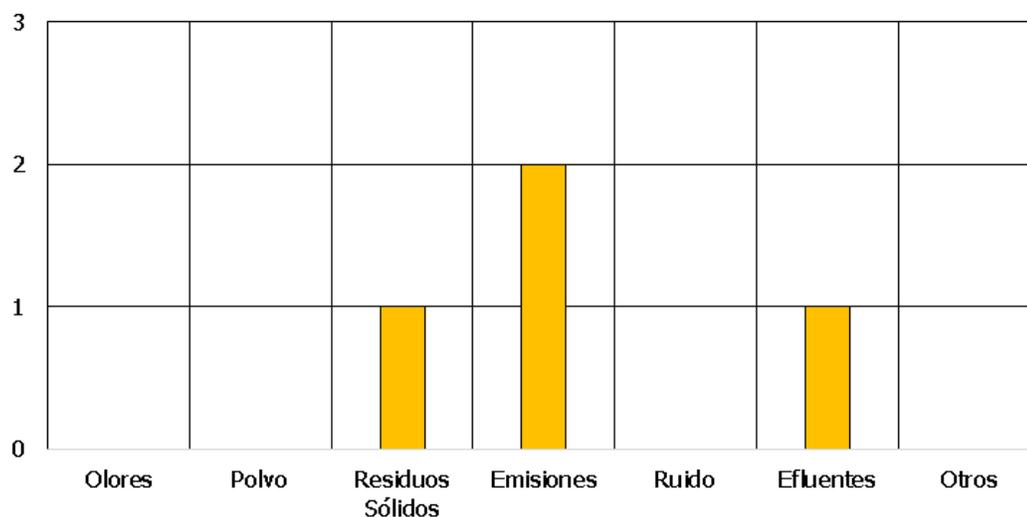
¿Qué empresas se encuentran ubicadas en su localidad? De las personas que manifestaron conocer las empresas de su localidad, 12 indicaron conocer la empresa San Miguel y solo uno manifestó conocer Procter & Gamble.



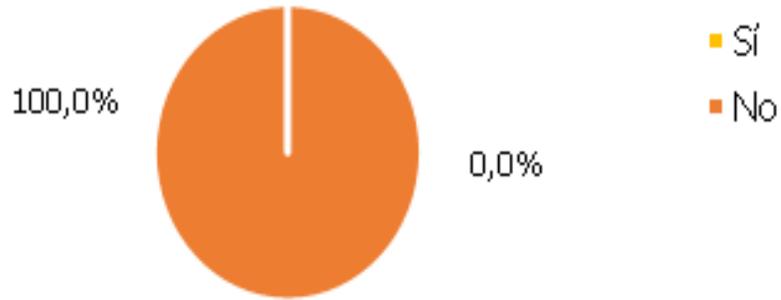
¿Cree usted que la empresa de Galvanizado podría estar contaminando el ambiente? El 80% de las personas encuestadas, manifestaron que la empresa de galvanizado NO contamina el ambiente, mientras que, el 15% indicó que SI estaría contaminando.



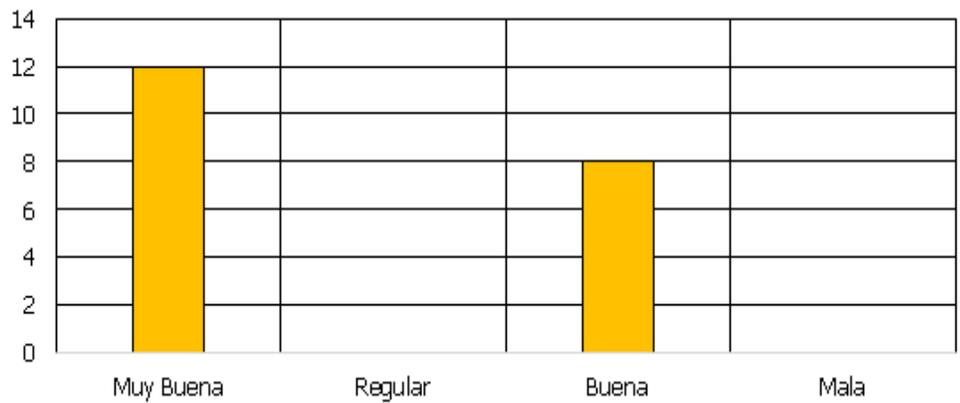
¿De qué forma cree usted que esta actividad contamina el medio Ambiente?
 De las personas que indicaron que la empresa de galvanizado podría contaminar el medio ambiente, 2 manifestaron que lo realizan a través de emisiones.



¿Sabía usted que las empresas deben realizar un estudio ambiental, a fin de determinar los posibles impactos ambiental que pueda estar generando para proponer las medidas de prevención y mitigación respectivas? El 100% de la población encuestada indico que no conoce que se está realizando un estudio ambiental.



¿Qué opinión le merece a usted la iniciativa de la realización del estudio ambiental El 60% de la población, manifestó como Muy Buena la realización del Estudio Ambiental, mientras que el 40% indica como Buena la iniciativa de la empresa.



Anexo 3

Ficha de Observación

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD DE GALVANIZADO

DATOS INFORMATIVOS. Tipo de empresa: Industria Galvánica

INTENCIÓN. Recoger información referente a los impactos ambientales desarrollados en la Matriz IRA.

INDICADORES DE LA VARIABLE DE ESTUDIO. “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”

Dimensión	indicador	Ítem a evaluar	Cantidad
Impactos ambientales	1. Impacto Significativo	1.1. Recursos Naturales	3
		1.2. Agua	3
		1.3. Aire	13
		1.4. Suelo	2
		1.5. Paisaje	0
		1.6. Salud	13
	2. Impacto No significativo	1.1. Recursos Naturales	20
		1.2. Agua	2
		1.3. Aire	11
		1.4. Suelo	13
		1.5. Paisaje	0
		1.6. Salud	15
	Total		

Dimensión	Indicador	Ítem a evaluar	Índice				
			Poco relevante	relevante	Muy relevante	Indispensable	Total
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas	1. Residuos Sólidos de gestión municipal No Peligrosos Aprovechables inorgánicos, orgánicos y líquidos	1.1. Se segregará los residuos de acuerdo a la codificación por colores para los contenedores.	0	1	2	3	2
		1.2. Los residuos metálicos que por su tamaño no puedan ser colocados en fuentes primarias serán dispuestos en un área techada y con el suelo impermeabilizado con la señalización respectiva.	0	1	2	3	2
		1.3. Cartones, papeles, recipientes metálicos con trazas de concreto ó chatarra, pueden ser reusados o comercializados	0	1	2	3	1
		1.4. Se dispondrá para su disposición final en un relleno sanitario por medio de una OP-RS autorizada	0	1	2	3	3
	2. Conservación de Agua	1.1. En caso de ocurrencia de derrames, accidentales, proceder de acuerdo al Programa de Contingencias. Se instruirá, charlas-talleres de educación ambiental.	0	1	2	3	1

Dimensión	Indicador	Ítem a evaluar	Índice				
			Poco relevante	relevante	Muy relevante	Indispensable	Total
		1.2. Se llevarán a cabo charlas y talleres de capacitación en lo que concierne al cuidado de los recursos naturales (cursos de agua y su calidad), dirigidos a los trabajadores.	0	1	2	3	3
	3. Emisiones gaseosas	2.1. Revisión periódica de las maquinarias que usan combustible de uso interno.	0	1	2	3	2
	4. Emisión de Ruido	3.1. Realizar mediciones periódicas en las zonas donde se encuentran los focos emisores de ruidos	0	1	2	3	1
		3.2. Colocación de las señalizaciones preventivas e informativas sobre contaminación sonora.	0	1	2	3	1

Fuente: Elaboración propia

Matriz de evaluación de impacto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
	Recepción de materia prima									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Agua	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Semanal	Baja	Baja	No significativo
				Energía		Regiones	Diario	Baja	Media	Significativo
				Combustible		Regiones	Diario	Baja	Baja	No significativo
			Aire	Alteración de gases de efecto invernadero		Comunidad	Diario	Muy baja	Muy baja	No significativo
				Alteración por material particulado o emisiones		Comunidad	Diario	Muy baja	Muy baja	No significativo
				Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones		Comunidad	Diario	Muy baja	Muy baja	No significativo
			Suelos	Contaminación de suelo		Área de trabajo	Rara vez	Muy baja	Alta	No significativo
Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Diario	Baja	Alta	Significativo		
			Afectación a la salud de la población	Comunidad	Diario	Muy baja	Muy baja	No significativo		
	Medio económico		Generación de empleo	Regiones	Mensual	Muy Alta	Alta	Significativo		

No significativo
Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
	Lavado de componentes									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Agua	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Diario	Baja	Muy Alta	Significativo
				Energía		Toda la planta	Diario	Muy baja	Baja	No significativo
				Combustible		Área de trabajo	Diario	Media	Alta	Significativo
				Agua	Alteración a la Red de Alcantarillado	Comunidad	Diario	Media	Alta	Significativo
				Aire	Alteración de gases de efecto invernadero	Área de trabajo	Diario	Muy baja	Muy baja	No significativo
				Suelos	Contaminación de suelo	Área de trabajo	Rara vez	Media	Alta	No significativo
	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Diario	Media	Media	No significativo	
Medio económico		Generación de empleo		Comunidad	Diario	Media	Media	Significativo		

No significativo

Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				IRA	
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)		
	Evaluación									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Agua	Agotamiento de los recursos naturales	Área de trabajo	Diario	Media	Baja	No significativo
				Energía		Área de trabajo	Diario	Media	Muy baja	No significativo
			Agua		Alteración a la Red de Alcantarillado	Comunidad	Diario	Baja	Baja	No significativo
			Aire		Alteración de gases de efecto invernadero	Regiones	Diario	Baja	Baja	No significativo
					Alteración por material particulado o emisiones	Área de trabajo	Diario	Baja	Alta	Significativo
					Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Toda la planta	Diario	Muy baja	Muy baja	No significativo
			Suelos		Contaminación de suelo	Área de trabajo	Rara vez	Media	Muy Alta	No significativo
Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Alta	Alta	No significativo		
	Medio económico		Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo		

No significativo

Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				IRA	
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)		
	Maquinado									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Mensual	Baja	Baja	No significativo
			Aire		Alteración por material particulado o emisiones	Área de trabajo	Diario	Media	Muy Alta	Significativo
			Suelos		Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Área de trabajo	Diario	Media	Muy Alta	Significativo
	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud		Contaminación de suelo	Área de trabajo	Rara vez	Muy baja	Alta	No significativo
		Medio económico			Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Alta	Alta	No significativo
					Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo

NO
signific
ativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
	Soldadura									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Mensual	Baja	Baja	No significativo
			Aire		Alteración por material particulado o emisiones	Área de trabajo	Diario	Muy baja	Muy Alta	Significativo
			Suelos		Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Área de trabajo	Diario	Muy baja	Alta	Significativo
	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Contaminación de suelo		Área de trabajo	Rara vez	Baja	Media	No significativo
		Medio económico		Afectación a la salud del trabajador		Área de trabajo	Rara vez	Alta	Alta	No significativo
			Generación de empleo		Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo	

No significativo
Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
	Cromado/Descromado									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Agua	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Diario	Baja	Baja	No significativo
				Energía		Regiones	Diario	Baja	Alta	Significativo
			Agua		Alteración a la Red de Alcantarillado	Comunidad	Diario	Alta	Media	No significativo
			Aire	Alteración de gases de efecto invernadero		Área de trabajo	Diario	Baja	Baja	No significativo
				Alteración por material particulado o emisiones		Área de trabajo	Diario	Media	Alta	Significativo
	Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones		Área de trabajo	Diario	Muy baja	Muy baja	No significativo			
	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Alta	Alta	No significativo	
Medio económico		Generación de empleo		Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo		

No significativo
Significativo



INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales										
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA	ACTIVIDAD				FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES							Regiones
	Rectificado					Medio Inerte	Recursos Naturales	Combustible	Agotamiento de los recursos naturales	Área de trabajo	Diario	Muy baja	Baja	No significativo	
	Físicas	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Alteración por material particulado o emisiones		Suelos	Contaminación de suelo	Generación de empleo	Área de trabajo	Diario	Muy baja	Muy baja	Muy baja	No significativo
						Comunidad									

No significativo

Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
	Pulido									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Diario	Baja	Baja	No significativo
			Aire		Alteración por material particulado o emisiones	Área de trabajo	Diario	Media	Alta	Significativo
			Aire		Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Área de trabajo	Diario	Media	Alta	Significativo
	Socio Cultural	Medio Sociocultural Medio económico	Suelos		Contaminación de suelo	Área de trabajo	Rara vez	Muy baja	Muy baja	No significativo
			Salud		Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Alta	Alta	No significativo
			Salud		Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo

No significativo
Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				IRA	
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)		
	Pintado									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Diario	Baja	Baja	No significativo
			Aire		Alteración de gases de efecto invernadero	Área de trabajo	Diario	Media	Muy Alta	Significativo
			Aire		Alteración por material particulado o emisiones	Área de trabajo	Diario	Media	Alta	Significativo
	Socio Cultural	Medio Sociocultural Medio económico	Suelos		Contaminación de suelo	Área de trabajo	Rara vez	Baja	Muy baja	No significativo
			Salud		Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Alta	Alta	No significativo
			Salud		Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo

No significativo
Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales				
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA
	Embalaje								
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES					
	Físicas	Medio Inerte	Suelos	Contaminación de suelo	Área de trabajo	Diario	Media	Muy baja	No significativo
	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Alta	Muy baja	No significativo
		Medio económico		Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo

No significativo
Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales				
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	
	Almacenaje								
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES					
	Físicas	Medio Inerte	Suelos	Contaminación de suelo	Área de trabajo	Diario	Media	Muy baja	No significativo
	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Media	Muy baja	No significativo
		Medio económico		Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo

No significativo
Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				IRA	
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)		
	Mantenimiento									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Área de trabajo	Diario	Media	Muy baja	No significativo
				Combustible		Toda la planta	Semanal	Media	Media	No significativo
			Suelos	Contaminación de suelo	Área de trabajo	Rara vez	Baja	Media	No significativo	
	Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Área de trabajo	Rara vez	Media	Media	No significativo	
		Medio económico		Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo	

No significativo
Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
	Administración									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Comunidad	Diario	Media	Muy baja	No significativo
			Suelos		Posible Contaminación por RR.SS	Área de trabajo	Rara vez	Media	Muy baja	No significativo
Socio Cultural	Medio económico	Salud		Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Alta	Alta	Significativo	

No significativo

Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales				
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA
	Comedor								
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES					
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Agua	Agotamiento de los recursos naturales	Regiones	Diario	Baja	Baja
Energía				Toda la planta		Diario	Baja	Baja	No significativo
Socio Cultural	Medio económico	Salud	Generación de empleo	Comunidad	Mensual	Media	Muy baja	No significativo	

No significativo

Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales				
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA
	Servicios higiénicos y duchas								
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES					
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Agua	Agotamiento de los recursos naturales	Área de trabajo	Diario	Baja	Baja
Agua				Alteración a la Red de Alcantarillado	Comunidad	Diario	Baja	Media	Significativo

No significativo

Significativo



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES				Evaluación de los Impactos Ambientales					
				Atributos considerados para la Evaluación Ambiental					
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE	ACTIVIDAD			Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)	IRA	
	Desmantelamiento y demolición de infraestructuras								
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Toda la planta	Rara vez	Muy baja	Muy baja	No significativo
			Aire	Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Toda la planta	A nual	Media	Muy Alta	Significativo
			Suelos	Posible Contaminación por RR.SS	Toda la planta	A nual	Media	Muy Alta	Significativo
Socio Cultural	Medio Sociocultural	Salud	Afectación a la salud del trabajador	Toda la planta	A nual	Media	Muy Alta	Significativo	
	Medio económico		Generación de empleo	Área de trabajo	Rara vez	Muy baja	Muy baja	No significativo	

No significativo

Significativo



INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				IRA	
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)		
	Retiro de maquinarias y equipos de la industria									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Toda la planta	Rara vez	Muy baja	Muy baja	No significativo
			Aire		Alteración por material particulado o emisiones	Toda la planta	Anual	Media	Muy Alta	Significativo
					Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Toda la planta	Anual	Media	Muy Alta	Significativo
			Suelos		Posible Contaminación por RR.SS	Toda la planta	Anual	Media	Muy Alta	Significativo
Socio Cultural	Medio económico	Salud	Generación de empleo	Área de trabajo	Rara vez	Muy baja	Muy baja	No significativo		

No significativo
Significativo



INTERACCIÓN ENTRE CADA ACTIVIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES

INTERACCION ENTRE LA ACTIVIDAD Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES					Evaluación de los Impactos Ambientales					
					Atributos considerados para la Evaluación Ambiental				IRA	
GENERADORES DE IMPACTOS ACTUANDO SOBRE CADA COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD				Índice de Alcance (AL)	Índice de frecuencia (IF)	Índice de control (IC)	Índice de severidad (IS)		
	Restauración de zona disturbada									
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES						
	Físicas	Medio Inerte	Recursos Naturales utilizados	Energía	Agotamiento de los recursos naturales	Toda la planta	Rara vez	Muy baja	Muy baja	No significativo
			Aire		Alteración por material particulado o emisiones	Toda la planta	Rara vez	Media	Muy Alta	No significativo
			Aire		Alteración del medio por incremento de ruidos y vibraciones	Toda la planta	Rara vez	Media	Muy Alta	No significativo
			Suelos		Posible Contaminación por RR.SS	Toda la planta	Rara vez	Media	Muy Alta	No significativo
Socio Cultural	Medio económico	Salud	Generación de empleo	Área de trabajo	Rara vez	Muy baja	Muy baja	No significativo		

No significativo
Significativo

