

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Minas

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE  
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA  
CUMPLIR LA NORMA TÉCNICA PERUANA NTP  
900.058.2019 EN LA EMPRESA INDUSTRIAL AIR  
SAC, CAJAMARCA 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera de Minas

Autoras:

Bach. Diana Magaly Cabanillas Salazar

Bach. Gisela Minchan Infante

Asesor:

Ing. Víctor Eduardo Álvarez León

Cajamarca - Perú

2021

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico a mi hija Mariagracia y a mis padres que son mi razón y mi fuerza de cada día para seguir adelante, a mi esposo por haberme brindado su apoyo en lo largo de este trayecto.

**Diana Cabanillas Salazar**

A mis padres que son artífices de mi educación que día a día me brindan su apoyo incondicional y su amor infinito, en especial a mi madre por ser para mí un ejemplo de trabajo, esfuerzo y dedicación.

**Gisela Minchan Infante**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme seguir en este camino, a mi asesor Víctor E. Álvarez León por la dedicación y aporte necesario durante la investigación, a la empresa por permitirme desarrollar las diferentes etapas realizadas, a mi familia y amigos por su apoyo y palabras de aliento doy mis más sinceros agradecimientos.

**Diana Magaly Cabanillas Salazar**

En primer lugar, a Dios por guiarme para cumplir este desafío, a mis padres y hermana por estar siempre conmigo alentándome para cumplir con mis metas y ser soportes de una gran familia.

**Gisela Minchan Infante**

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema .....	14
1.3. Objetivos .....	15
1.3.1. Objetivo general .....	15
1.3.2. Objetivos específicos .....	15
1.4. Hipótesis.....	15
1.4.1. Hipótesis general .....	15
1.4.2. Hipótesis específicas.....	15
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>17</b>
2.1. Tipo de investigación .....	17
2.1.1. Nivel de investigación .....	17
2.2. Población y muestra .....	18
2.2.1. Población .....	18
2.2.2. Muestra .....	18
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	18
2.3.1. Técnicas de recolección.....	18
2.4. Procedimiento .....	19
2.5. Aspectos Éticos .....	20
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
3.1. Caracterización de los residuos sólidos.....	22

3.1.1.	Aplicación de las encuestas a los trabajadores de la empresa Industrial AIR SAC .....	25
3.2.	Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos .....	36
3.3.	Implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos .....	47
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>54</b>
4.1	Discusión.....	54
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>58</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>60</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Caracterización de las áreas de la empresa INDUSTRIAL AIR SAC.....	23
<b>Tabla 2:</b> Etapas de la metodología del plan de manejo de residuos sólidos.....	47
<b>Tabla 3:</b> Código de colores para los residuos del ámbito municipal.....	50
<b>Tabla 4:</b> Código de colores para los residuos del ámbito no municipal.....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Disposición de los contenedores para la caracterización.....	22
<b>Figura 2:</b> Clasificación de los residuos sólidos .....	23
<b>Figura 3:</b> Símbolos y Características de los Residuos Peligrosos.....	24
<b>Figura 4:</b> Número de encuestados en la empresa Industrial AIR SAC .....	25
<b>Figura 5:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°01 .....	26
<b>Figura 6:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°02.....	27
<b>Figura 7:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°03.....	28
<b>Figura 8:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°04.....	29
<b>Figura 9:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°05.....	30
<b>Figura 10:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°06.....	31
<b>Figura 11:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°07 .....	32
<b>Figura 12:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°08.....	33
<b>Figura 13:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°09.....	34
<b>Figura 14:</b> Gráfico de procesamiento pregunta N°10.....	35
<b>Figura 15:</b> Colores de contenedores para la segregación .....	39
<b>Figura 16:</b> Color de contenedores para la segregación de residuos sólidos no peligrosos.	40
<b>Figura 17:</b> PUCP Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos.....	40
<b>Figura 18:</b> Contenedores para Los residuos sólidos.....	48
<b>Figura 19:</b> Agrupación de la madera reciclada.....	49
<b>Figura 20:</b> Color de contenedores para segregación de residuos sólidos peligroso y no peligrosos.....	52

## RESUMEN

En la presente tesis dentro del marco de investigación tiene como objetivo principal el implementar un plan integral de manejo de residuos sólidos de acuerdo a la normativa legal vigente, analizando su viabilidad económica para la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, ya que los daños que ocasiona la mala disposición de los residuos sólidos, han generado gran problemática a nivel global, debido a la poca responsabilidad que recae sobre cada uno de los pobladores, esto manifiesta una urgente atención a la importancia de la separación, selección y segregación de residuos para la reducción, reutilización y reciclaje de los mismos. Se realizaron las técnicas de recolección de datos como las encuestas realizadas a los colaboradores de la empresa, que nos servirá para obtener los datos necesarios y que ayudará a ver la situación actual de empresa en la que se encuentra, de esta manera hacer una mejora continua para la empresa INDUSTRIAL AIR SAC. Se llegó a la conclusión que con la aplicación de encuestas en la empresa, tanto al personal administrativo como operarios ha permitido saber que la mayoría tiene conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos, de esta manera al aplicar la implementación del plan de manejo integral de los residuos sólidos aportará por un mejor cambio y mejoramiento de la empresa, a su vez rehusar los residuos.

**Palabras clave:** Residuos sólidos, Plan de manejo integral, Implementación,

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La empresa INDUSTRIAL AIR SAC enfocada principalmente sus actividades en el rubro metalmecánico, geosintéticos y eléctricos, estos tres rubros en el transcurso del desarrollo de las actividades vienen generando residuos sólidos en gran cantidad, los mismos que al no tener un manejo óptimo y adecuado genera un impacto ambiental negativo. Dentro del rubro metalmecánico: genera desechos metálicos (retazos de acero al carbono, acero inoxidable, tarros de pintura, discos usados, discos de corte y desbaste en mal estado) Rubro geosintético: genera desechos plásticos (retazos de tubería, retazos de geomembrana, geotextiles, geo celdas).

Actualmente los daños que ocasiona la mala disposición de los residuos sólidos, han generado gran problemática a nivel global, debido a la poca responsabilidad que recae sobre cada uno de los pobladores, esto manifiesta una urgente atención a la importancia de la separación, selección y segregación de residuos para la reducción, reutilización y reciclaje de los mismos. Por ello, el objetivo principal de la investigación es implementar un plan integral de manejo de residuos sólidos con la normativa legal vigente, analizando su viabilidad económica para la empresa INDUSTRIAL AIR SAC.

En el Perú se ha desarrollado un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos en sus 28 sedes a nivel nacional, el mismo que establece la identificación de los residuos desde su origen, un apropiado sistema de segregación, recolección, transporte seguro y la disposición final a través de EPS-RS y/o EC-RS, recojo, considerando según su aplicabilidad, las opciones de reúso, reciclaje y recuperación o tratamiento, en este caso

a las exigencias de la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, será más óptimo el desarrollo de las labores en la empresa. Es por ello muy importante entender los problemas presentes en el sistema de un plan de manejo integral que busca crear una conciencia ambiental sobre el manejo de los residuos en cada una de las etapas que son: Prevención y Minimización, Aprovechamiento y Disposición Final (OSINERGMIN, 2014)

De acuerdo al Decreto 1713 de 2002, un residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Dentro de la gestión global de los residuos generados, es importante clasificar los mismos. Existen distintas clasificaciones, en función de su origen, composición, peligrosidad, etc. (Sepi, 2015)

Según David Moreno, manifiesta que el plan de gestión integral es un conjunto de actividades que permite mitigar y disminuir los niveles de contaminación en la ciudad. Esta actividad implica una participación del gobierno local y la población, dos actores importantes y fundamentales de la gestión, ya que el éxito de la gestión integral es involucrar a toda la sociedad. Así mismo, una gestión integral debe estar orientada a la recuperación y reciclaje, actividad importante para reducir los volúmenes de residuos en el medio ambiente (Moreno, 2018).

Según lo investigado por Luis Muñoz en su tesis titulada “Diseño del Plan de Gestión de Residuos Sólidos para la Empresa Metalmecánica Industrias Fercolplast S.A.S”. tiene como resultado que el sector de metalmecánico a nivel nacional produce más de 90.000 toneladas de residuos peligrosos (Respel), comparados con las 389.025 toneladas de este mismo tipo de residuo que se genera por toda la industria nacional, equivale a un 23% del total compuesto por las industrias, uno de los que más aporta anualmente; es por esto que se pretende dar énfasis en el control y manejo adecuado de los residuos presentes en el sector metalmecánico, así evitar los impactos ambientales y de salud pública que se puedan llegar a presentar, por ello en su tesis nos muestra alternativas de minimización y aprovechamiento de los residuos para que la empresa, pueda ganar muchos beneficios económicos, logísticos, tecnológicos y ambientales, partiendo de prácticas de fácil implementación como contar con una base de datos de los recursos y materiales con los que se cuenta, hasta unas de 108 implementación a mediano y largo plazo como la actualización en tecnológica de algunas máquinas que permitirá hacer cortes más exactos reduciendo el desperdicio en materiales (Muñoz, 2017).

Por otro lado, según lo investigado por María Urrego y Magda Arias en su tesis “Diseño de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Planta de Mecanizado Soxedel LTDA. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” Bogotá. Llega a concluir que la importancia y el éxito de este tipo de planes que radica principalmente en el interés y compromiso de todos los niveles de la organización, tanto de los trabajadores como de la gerencia durante el diseño e implementación (Urrego & Arias, 2016).

José Sacha y María Virraeal en su tesis titulada “Propuesta de Mejora para la gestión estratégica del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos” Lima- Perú. Ha buscado mejorar la gestión de los residuos sólidos domiciliarios a través de la aplicación de herramientas de gestión estratégica que han permitido diagnosticar, planificar y diseñar una serie de lineamientos estratégicos que formaron parte de la propuesta de mejora en el distrito de Los Olivos (Sacha & Virraeal, 2015).

Sergio Haro Leiva en su tesis denominada “La población y el manejo de los residuos sólidos municipales domiciliarios del primer sector de Collique, distrito de Comas, Lima” llega a la conclusión que el factor que se relaciona a que los pobladores cuentan con los medios suficientes para informarse y educarse para realizar un adecuado manejo de residuos sólidos, así como también cuentan con la disponibilidad necesaria para cubrir los gastos de los arbitrios, sin embargo, no los utilizan debido al desconocimiento y desinterés sobre el tema (Haro, 2019).

Natalí Obando y Sandra Paz en su investigación concluyen que, de acuerdo con el último informe de la gestión de residuos del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018) en Lima, se generan más de ocho mil toneladas de residuos sólidos al día, de los cuáles solo el 40% se recolecta y el 60% restante termina en botaderos informales (Obando & Paz, 2018)

Según Randy Romero en su tesis de investigación “Manejo de Residuos Sólidos” Cajamarca. Ve actualmente que el mal manejo de residuos sólidos tiene una estrecha

relación con la pobreza, las enfermedades y la contaminación ambiental, sin embargo, una de las principales razones es la poca conciencia y el bajo nivel de educación ambiental (Romero, 2020).

Según Cesar Miranda en su tesis "Gestión Ambiental De Residuos Sólidos para la ciudad de Chilete – Cajamarca" llega a concluir En la caracterización de los residuos sólidos, la materia orgánica constituye el 46%, de los desperdicios que se genera, una generación Per Cápita de 0,419 Kg/hab/día, y teniendo en cuenta la población actual se tiene una producción estimada de 1 .2 Tm al día (Miranda, 2014)

Según la NTP 900.058.2019, ha establecido los colores a ser utilizados para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos de los ámbitos de gestión municipal y no municipal, este código de colores deberá ser utilizado en los recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos, así mismo nos dice que la segregación es la acción de separar y agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM y Modificatoria D.L. N° 1065, en el artículo 10: es obligación del generador previa entrega de los residuos sólidos a las empresas prestadoras de residuos sólidos y empresas comercializadora de residuos sólidos. En el artículo 25, menciona que el generador debe presentar una declaración de manejo de residuos sólidos a la autoridad competente del sector, caracterizar los residuos, tener un adecuado manejo de los residuos peligrosos en forma separada de los demás residuos.

Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos.

Decreto Supremo N°014-2017 Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el artículo N°46 menciona que los generadores de residuos sólidos no municipales deben contemplar en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales (también denominado Plan de Manejo de Residuos Sólidos), la descripción de las operaciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de sus actividades productivas, extractivas o de servicios. El manejo de los residuos sólidos no municipales se realiza a través de las empresas operadoras de residuos sólidos, con excepción de los residuos sólidos similares a los municipales.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo implementar un plan integral de manejo integral de residuos sólidos que influya en la gestión eficiente de los residuos generados en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC – Cajamarca 2021?

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general

Implementar un plan integral de manejo de residuos sólidos con la normativa legal vigente, y disminuir la problemática medioambiental en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, Cajamarca 2021.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los residuos sólidos que genera la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, Aprovechables.
- Proponer un plan de manejo de integral de residuos sólidos para la empresa INDUSTRIAL AIR SAC-Cajamarca.
- Aplicar el plan de manejo integral de los residuos sólidos en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC- Cajamarca.

### 1.4. Hipótesis

#### 1.4.1. Hipótesis general

- ✓ La implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, influye de manera eficiente en la gestión de residuos sólidos generados en la empresa.

#### 1.4.2. Hipótesis específicas

- Identificando el tipo de residuos sólidos que genera la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, podemos separar los que son aprovechables y darles un nuevo uso, de esta manera que permita dar una mirada más amplia al entorno metalmecánico, innovaciones y cambios realizados.

- Al proponer un plan de Manejo integral de residuos sólidos se hará propuestas de cómo se puede hacer una mejora continua con su actual plan de manejo en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC.
- Al aplicar el plan de manejo integral de residuos sólidos, aportará al cambio y mejoramiento de la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, a su vez implementará hábitos y costumbres a sus colaboradores, concientizando un mejor manejo de estos residuos sólidos y así también darles un reúso.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

La presente investigación se ha elaborado de acuerdo a un diseño metodológico con la finalidad de lograr el objetivo principal, la metodología de la investigación se describe a continuación:

**Según su propósito:** El presente trabajo es una investigación Aplicada, para utilizar los conocimientos obtenidos en las investigaciones, en la práctica, y con ello traer beneficios a la institución.

**Según su naturaleza:** Es de tipo cuantitativa, ya que se realizará una medición del grado de influencia en la gestión de residuos sólidos.

**Según su manipulación de variables:** La investigación realizada es no experimental, ya que no se ha realizado manipulación de variable.

#### 2.1.1. Nivel de investigación

La investigación es pre experimental ya que la finalidad fue implementar el plan de manejo integral de residuos sólidos de la empresa, además de explicar las acciones que se tomará en la nueva implementación de plan de manejo integral de residuos sólidos.

(Chavez, Esparza, & Riosvelasco, 2019) Los pre experimentos sirven para aproximarse al fenómeno que se estudia, administrando un tratamiento o estímulo a un grupo para generar hipótesis y después medir una o más variables para observar sus efectos. Es imposible desdeñar que, en la interpretación de datos, puede haber numerosas variables extrañas que tengan un efecto de

atribución errónea de la variable independiente sobre la variable dependiente, las que son útiles para el acercamiento exploratorio respecto a la realidad que se investiga, y que sirven como ensayo de nuevos experimentos más controlados.

## **2.2. Población y muestra**

### **2.2.1. Población**

La población para fines de recolección de la información está conformada por todo el personal que labora en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC que tiene un total de 21 personas entre ellos está el personal administrativo y también el personal que está en el área de operaciones.

### **2.2.2. Muestra**

Como muestra se tomó al total de personal de la empresa que constituyen un total de 21 personas, debido a la extensión de la población, para la aplicación de las encuestas. El total de la muestra está conformada por el 100% de la empresa entre personal administrativo y operario.

## **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.3.1. Técnicas de recolección**

En el presente trabajo de investigación se realizó técnicas de recolección de datos como las encuestas realizadas a los colaboradores de la empresa, que nos servirá para obtener los datos necesarios, a su vez ayudará a ver la situación actual de empresa en la que se encuentra y de esta manera hacer una mejora continua para la empresa INDUSTRIAL AIR SAC.

**a) Encuesta**

Las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. El método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y está diseñado para obtener información específica. (Bernal Malagon, 2018)

**b) Instrumento**

El instrumento para usar en la presente investigación es de tipo cuestionario ya que el personal responderá diez preguntas de acuerdo con la realidad actual del manejo integral de residuos sólidos en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC.

**c) Perfil del encuestado**

Todo colaborador que tenga vínculo laboral vigente con la empresa Industrial AIR SAC.

Con esta técnica de recolección de datos nos dará lugar a establecer un contacto directo con los colaboradores de la empresa por medio de las preguntas referidas al manejo de residuos sólidos previamente establecidas y así plantear una mejora continua respecto al plan de manejo integral de residuos sólidos.

## **2.4. Procedimiento**

La presente investigación como primera actividad que hizo, es obtener el permiso para conocer y observar el área donde se trabajará, para así poder ir evaluando las posibles soluciones del problema que se presenta en la empresa.

### **En gabinete**

Como segunda actividad se ha realizado una encuesta a cada trabajador de manera Online, para así tener más datos sobre la situación actual de la empresa.

La tercera actividad en la presente investigación, es desarrollar estos datos obtenidos con la observación del área y la encuesta realizada a cada uno de los trabajadores, juntamente con el área administrativa mejorar la gestión residuos sólidos en la empresa, además se ha planteado trabajar en tres etapas que permitirá el desarrollo continuo de la información:

- Etapa de organización y planificación:

Se coordinó con las áreas correspondientes para los respectivos permisos, para las encuestas y toma de fotos

- Etapa de elaboración del diagnóstico:

Se tomaron las acciones de observación e identificación de las fuentes generadoras actuales de los residuos sólidos. En esta etapa se realizarán las encuestas, la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos, así como también el análisis y conclusiones de los mismos.

- Etapa de formulación e implementación: En esta etapa se dispondrán los lineamientos desde la generación hasta disposición final de los residuos sólidos.

### **2.5. Aspectos Éticos**

En el presente trabajo de investigación se tuvo en cuenta los protocolos y la normativa APA que sugiere la universidad privada del norte con el único fin académico y de hacer

una mejora continua en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC sobre la gestión de los residuos sólidos considerando los siguientes aspectos éticos.

- Social: Este trabajo está siendo realizado con el fin de concientizar la importancia en la segregación de los residuos sólidos tanto para el área administrativa como la operaria.
- Ambiental: En este caso el fin de hacer la investigación es minimizar los riesgos ambientales que generan los residuos sólidos en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC- Cajamarca 2021.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Identificación de los residuos sólidos

Según la Ley N° 27314 General de Residuos Sólidos; en el artículo N°15 los residuos se clasifican según su origen en municipales y no municipales. Dentro del Ámbito de la Gestión Municipal se encuentran los residuos domiciliarios, comerciales, de limpieza de espacios públicos, de establecimientos de atención a la salud, industrial, actividades de construcción, agropecuario e instalaciones y actividades especiales. Para el estudio de la identificación de los residuos sólidos de la empresa se ha hecho el análisis mediante la observación, tomando como pruebas residuos sólidos acumulados de los días anteriores de trabajo, la empresa cuenta con sus contenedores rotulados de acuerdo a su color establecido por la norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019. En tanto a material se ha usado bolsas negras ya que contaba con un contacto directo entre residuo y depósito.

#### **Figura 1:**

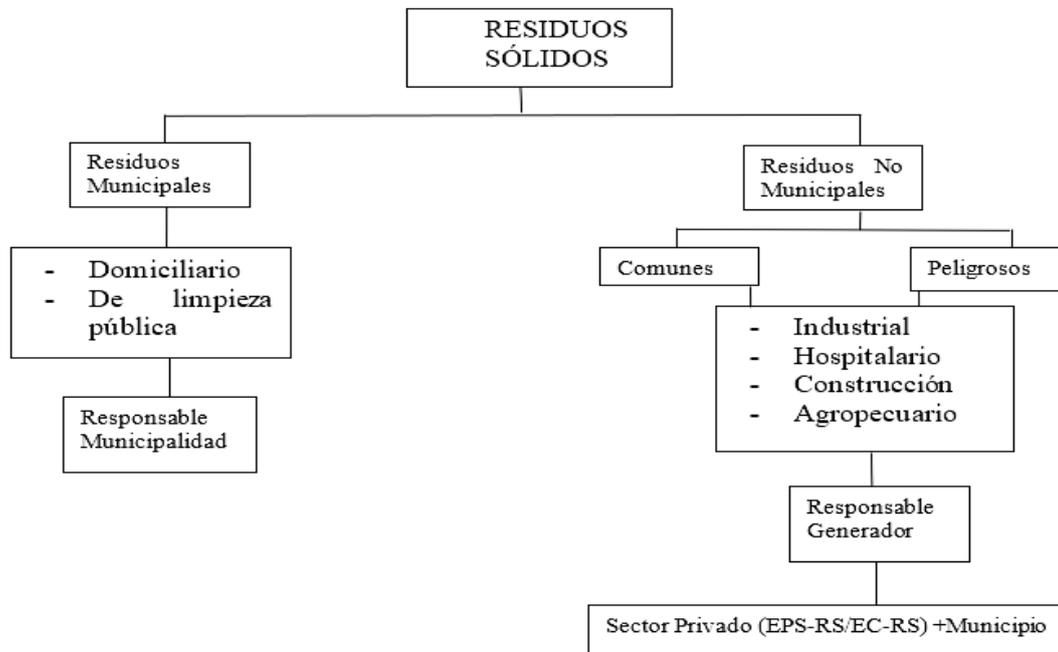
*Disposición de los contenedores para la identificación*



Fuente: Empresa Industrial Air SAC

**Figura 2:**

*Clasificación de los residuos sólidos*



Fuente: Empresa Industrial Air SAC

**Tabla 1:**

*Caracterización de las áreas de la empresa INDUSTRIAL AIR SAC*

ÁREA	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN
Oficina Administrativa	Papel y cartón	Hojas utilizadas, folders inservibles, botellas de plástico, bolsas, cáscaras de frutas.
	Residuos comunes	
	Orgánicos	
Área Operativa	<b>Metales</b>	<b>Piezas de metal, tornillos, tuercas.</b>
	<b>Plásticos</b>	
	<b>Residuos peligrosos</b>	<b>Envases de plástico, envases de lubricantes</b>

Fuente: Empresa Industrial Air SAC

Según el Manual Técnico Gestión de Residuos Peligrosos, se muestra la simbología y la característica de los mismos, definiéndolo como aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

**Figura 3:**

*Símbolos y Características de los Residuos Peligrosos*

Símbolos de Peligro			Características de los Residuos Peligrosos
	T	Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	T+	Muy Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	C	Corrosivo	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
	F	Facilmente Inflamable	Las sustancias y preparados que: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o</li> <li>2. Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o</li> <li>3. Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o</li> <li>4. Que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.</li> </ol>
	F+	Extremadamente Inflamable	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.
Símbolos de Peligro			Características de los Residuos Peligrosos
	N	Peligroso para el medio ambiente	Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.
	E	Explosivo	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explosionan.
	O	Comburente	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
	Xn	Nocivo	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	Xi	Irritante	Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
	B	Biocontaminado	Riesgo Biológico. (Virus, Bacterias, etc.)

Fuente: Manual de difusión técnica N01.

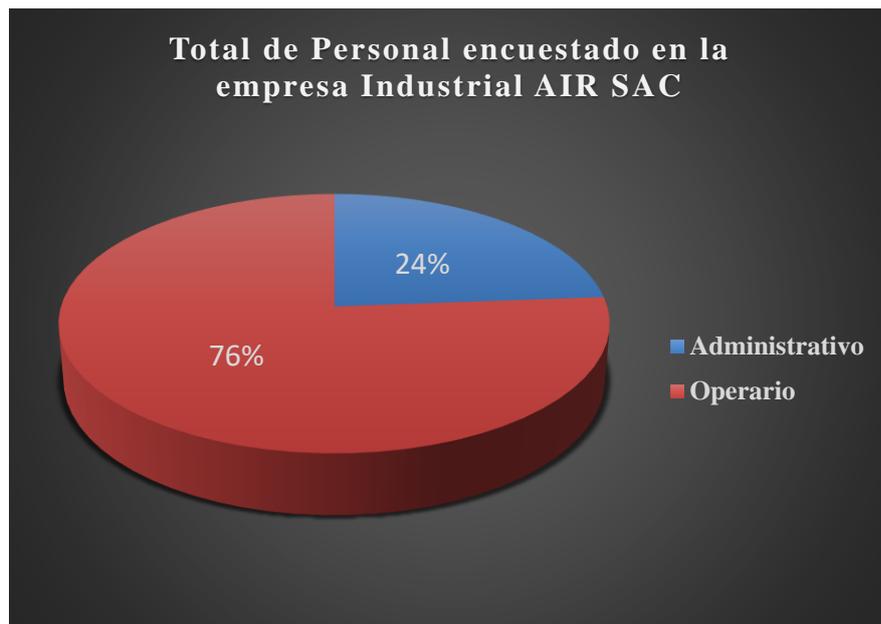
### 3.1.1. Aplicación de las encuestas a los trabajadores de la empresa Industrial AIR

#### SAC

Durante la etapa de diagnóstico se aplicó encuestas a cada uno de los trabajadores de la empresa Industrial AIR SAC, tanto personal administrativo como personal operario, siendo así un total de 21 personas encuestadas, con el fin de evaluar el nivel de conocimiento que se tiene respecto al manejo de residuos sólidos en la empresa, obteniendo como resultados los siguiente:

#### Figura 4:

*Número de encuestados en la empresa Industrial AIR SAC*



Fuente: Resultados de encuesta

#### Análisis

En la figura 04, se observa que el 24% (gerente general, gerente comercial, jefe de área, supervisor, RR. HH) corresponde a la parte administrativa y el 76% del

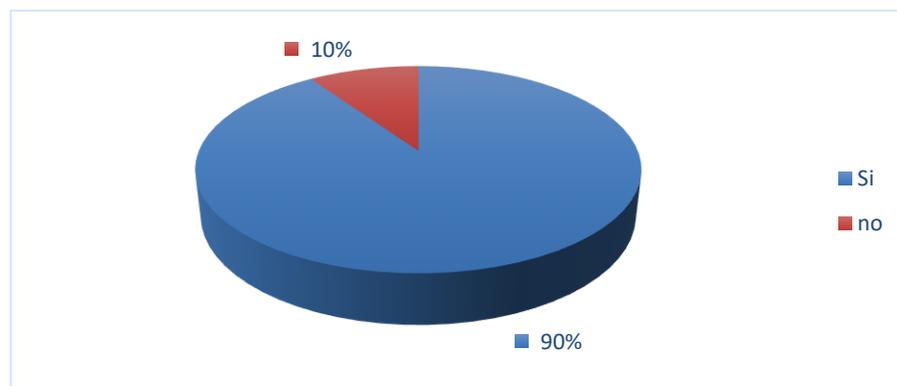
personal encuestado se encuentra en el área operativa entre ellos soldadores, pintores, entre otros.

➤ **Pregunta N° 01**

- **¿Sabe Ud. cuáles son los residuos que se deben de separar?**

**Figura 5:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°01*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis:**

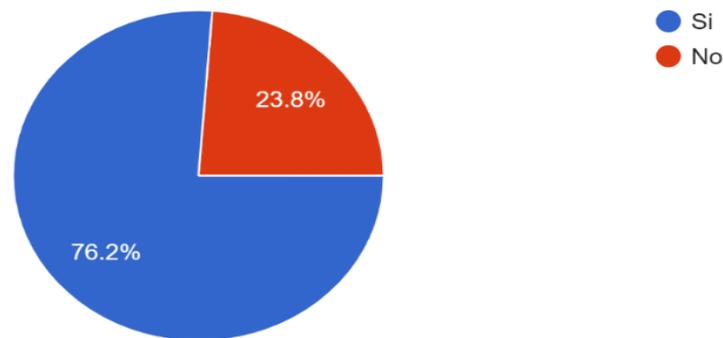
En la figura 05, se observa que, del total del personal encuestado, 2 trabajadores que representan el 10% del total consideran que si saben cuáles son los residuos sólidos que se deben de separar, y 19 que representan el 90% consideran que no saben cuáles son los residuos que se deben separar.

➤ **Pregunta N° 2**

- **¿Cumple con la separación de cada residuo?**

**Figura 6:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°02*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis:**

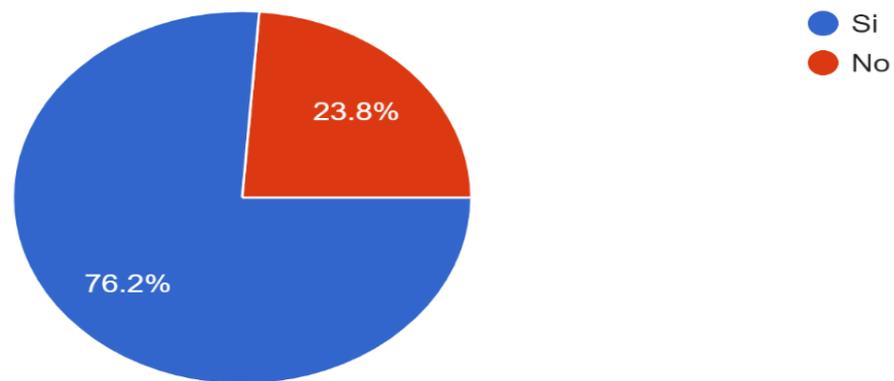
En la figura 6, se observa que, 5 de los trabajadores que representan el 23.8% del total de los trabajadores encuestados no cumple con la separación adecuada de los residuos.

➤ **Pregunta N° 3**

- **¿Tiene conocimiento referente a la gestión de residuos sólidos?**

**Figura 7:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°03*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis:**

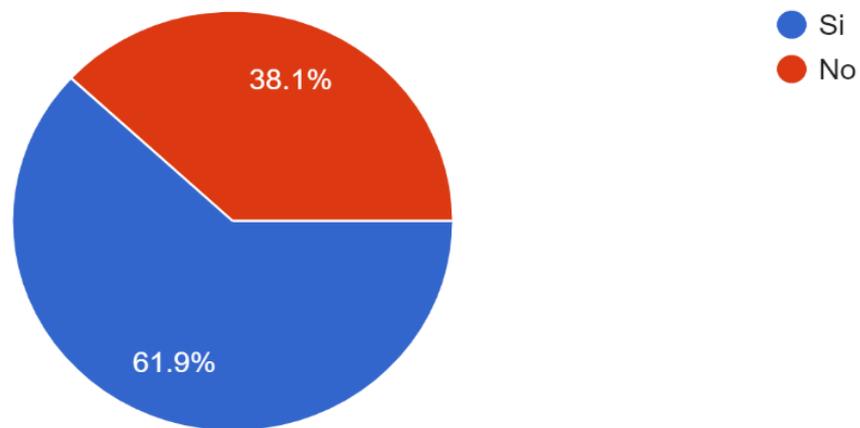
En la figura 7, se observa que 16 de los trabajadores que están representados por el 76.2% de todo el personal tiene conocimiento referente a la gestión de residuos.

➤ **Pregunta N° 4**

- ¿Cree que la empresa tenga un adecuado manejo respecto a los residuos sólidos?

**Figura 8:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°04*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis:**

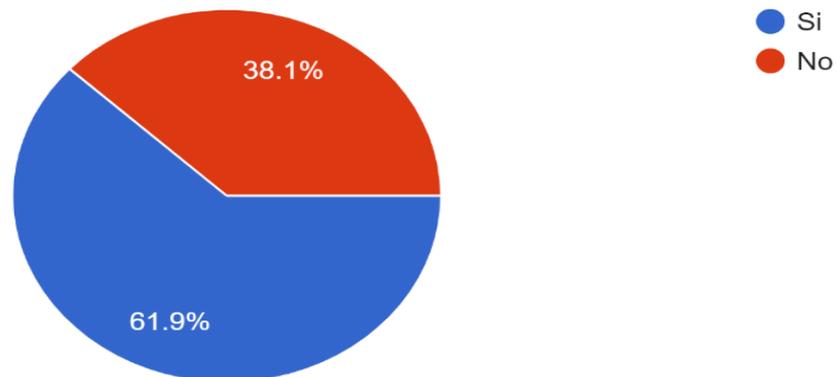
En la figura 8, se observa que, 13 trabajadores que representan el 61.9% cree que si hay un buen manejo respecto a los residuos sólidos.

➤ **Pregunta N° 5**

- **Sabe Ud. ¿Cuál es el destino de los residuos sólidos?**

**Figura 9:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°05*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis:**

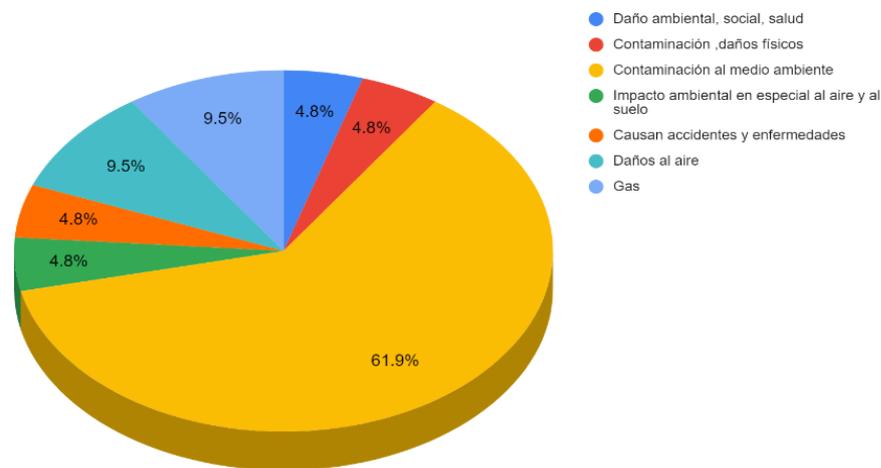
En la figura 9, se observa que, 8 de los trabajadores representados por el 38.1% no sabe cuál es el destino de los residuos sólidos.

➤ **Pregunta N° 6**

- **¿Cuáles cree que son los daños que se genera por la mala disposición de los residuos sólidos?**

**Figura 10:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°06*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis**

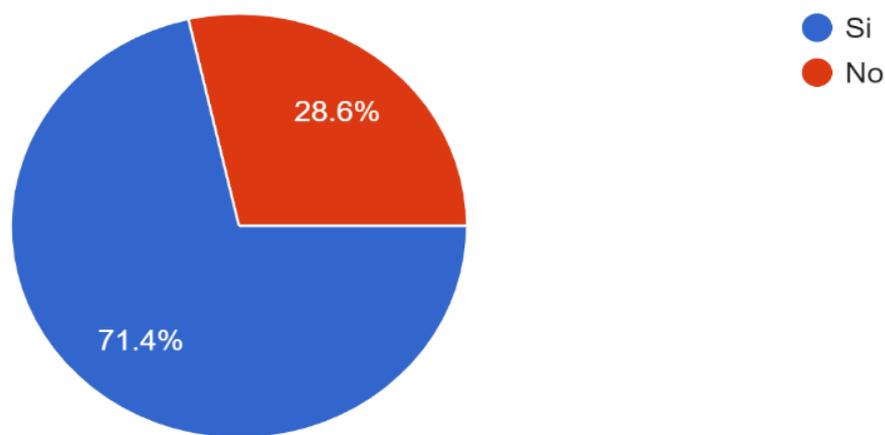
En la figura 10 hay respuestas múltiples, sin embargo el 61.9% concuerda que genera daños ambientales, el 4.8% respondió que genera daños al aire y al suelo, el otro 4.8% respondió que causan enfermedades y accidentes, el 9.5% respondió que uno de los daños que genera es el gas, el 4.8% ha dado como respuesta que los daños que genera son a la salud y social además de daños ambientales, finalmente el otro 4.8% respondió que uno de los daños que genera mala disposición es la contaminación y daños físicos.

➤ **Pregunta N° 7**

- **¿Cree que los recipientes que se usan son los adecuados para la buena disposición de los residuos sólidos?**

**Figura 11:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°07*



Fuente: Datos de campo.

**Análisis:**

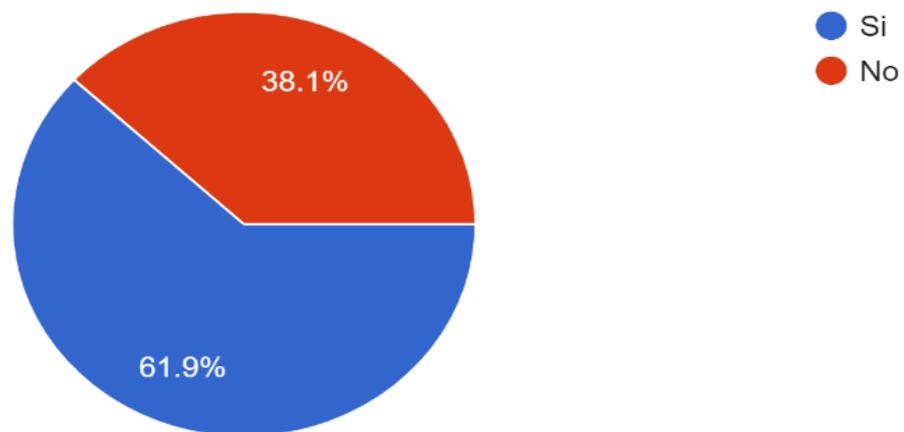
En la figura 11, se observa que, del total de los trabajadores encuestados en 71.4% respondió que los recipientes son los adecuados para la disposición de los residuos sólidos, mientras el 28.6% respondió que no cree que sean los adecuados.

➤ **Pregunta N° 8**

- **¿Ha recibido charlas de capacitación referente a la disposición de los residuos sólidos?**

**Figura 12:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°08*



Fuente: Datos de campo.

**Análisis:**

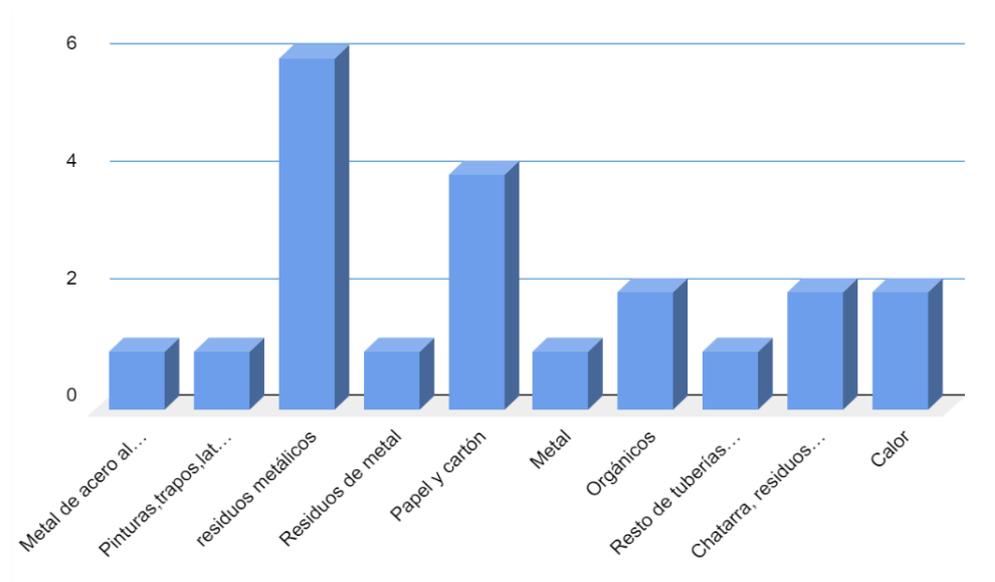
En la figura 12, se observa que el 61.9% si ha recibido charlas de capacitación respecto a la disposición de los residuos sólidos y el 38.1% no ha recibido aún, charlas referentes a este tema.

➤ **Pregunta N° 9**

- ¿Cuáles son los residuos que más genera en las labores que realiza?

**Figura 13:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°09*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis:**

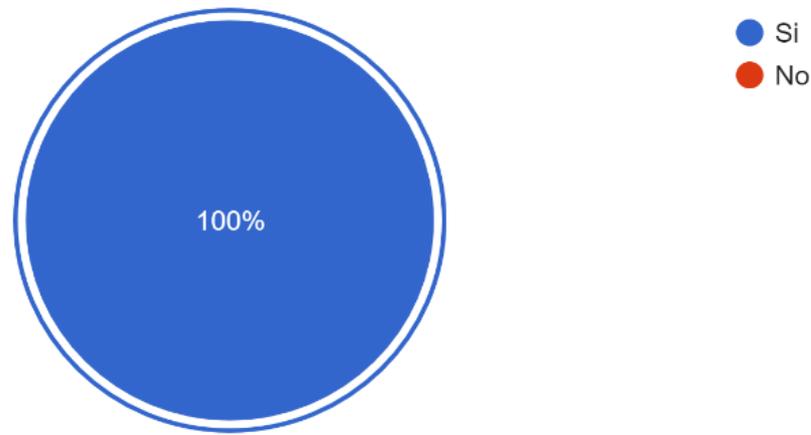
En la figura 13, se observa que, la mayoría cree que los residuos metálicos son los que más se genera en la empresa, en segundo lugar, creen que el papel y cartón es otro residuo que más se está generando.

➤ **Pregunta N° 10**

- **¿Está interesado en participar en charlas sobre la buena gestión de los residuos sólidos?**

**Figura 14:**

*Gráfico de procesamiento pregunta N°10*



Fuente: Resultados de encuesta

**Análisis:**

En la figura 14, se observa que, el total del personal (21 trabajadores) ha respondido que si está interesado en participar de charlas que refieran sobre la gestión de manejo de residuos sólidos.

### **3.2. Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos**

El PMRS (Plan de Manejo de Residuos Sólidos) es un Plan de gestión donde se adecuará acciones para el adecuado manejo de residuos sólidos que se generan en los diversos establecimientos y de esa manera facilitar la organización y cumplir con las normas establecidas. (Godoy, 2018). Para la propuesta se aplicarán los siguientes lineamientos para su adecuado manejo desde la generación de residuos hasta la disposición final de los residuos, siguiendo las siguientes obligaciones:

- Formular, implementar, actualizar
- Capacitar al personal que labora en la empresa, con el fin de concientizar, prevenir y optimizar el riesgo de los residuos sólidos
- Dar cumplimiento a la norma técnica peruana 900.058.2019

## **PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

### **A. Identificación de la empresa**

INDUSTRIAL AIR SAC, es una empresa cajamarquina dedicada al rubro de la metalmecánica, esta empresa está comprometida a promover entre sus trabajadores el respeto y la protección del medioambiente de acuerdo a la normativa legal vigente, asegurando así el mejoramiento y cuidado del medio ambiente.

### **B. Objetivo general**

Desarrollar una gestión efectiva y responsable de los residuos sólidos generados en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, asegurando la adecuada minimización, segregación, almacenamiento, reaprovechamiento, transporte, comercialización y disposición final.

### **C. Objetivos específicos**

- Concientizar y capacitar al personal sobre la importancia de la adecuada gestión de los residuos sólidos.
- Promover la optimización de residuos sólidos a través de la implementación de buenas prácticas ambientales.
- Reaprovechamiento de los residuos.
- Registrar y controlar adecuadamente las actividades de manejo de residuos.

### **D. Misión**

Promover la sostenibilidad de conservación y protección medio ambiental y así asegurando las condiciones ambientales, los ecosistemas y los recursos naturales.

### **E. Visión**

Que los trabajadores y el personal en general vivamos en un ambiente sano y saludable.

#### **Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

El manejo de residuos a realizar en la empresa, involucra todas las actividades desde la minimización, generación, la segregación, el reaprovechamiento hasta el almacenamiento temporal. Estas actividades serán realizadas por la empresa INDUSTRIAL AIR SAC.

### **F. Minimización de los residuos sólidos**

La minimización se entiende como un conjunto de actividades que se aplican en un proceso y están encaminadas a la reducción tanto en cantidad como en peligrosidad

de los residuos y que como consecuencia se obtenga un impacto positivo para el ambiente.

INDUSTRIAL promoverá dos acciones para la minimización de los residuos los cuales son sustitución de productos y control de la fuente.

- **Sustitución de productos**

Algunas acciones a realizar serán las siguientes:

- Reducción de materiales descartables (vasos, cubiertos, platos) que serán reemplazados por envases de vidrio, plástico o metal.
- Compra de insumos en recipientes de mayor tamaño que tienen una mayor vida útil, para sustituir el uso de innumerables envases pequeños.
- Sustitución de fluorescentes por focos ahorradores

- **Control de la fuente**

Algunas acciones a realizar serán las siguientes:

- Impresión solo de documentos finales y utilizando hojas que se puedan reciclar para impresiones en borrador.
- Reducción del uso de waypes y trapos, para ello se adiestrará al personal de las áreas de mantenimiento en buenas prácticas.
- Programación del Mantenimiento preventivo de máquinas y equipos asegura su funcionamiento adecuado y reduciendo la generación de residuos de mantenimiento (waypes, grasas, aceites, residuos metálicos, etc.).
- Reducción del volumen ocupado por los residuos como botellas de plástico mediante el aplastamiento del envase.

### G. Segregación de residuos sólidos

La segregación de residuos viene hacer la actividad que consiste en separar y agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma separada, de esta manera facilita el posterior reaprovechamiento.

- Se realizará la segregación en la fuente de generación, aumentando las posibilidades de separación y clasificación de los residuos.
- almacenamiento de residuos debidamente rotulados, o en el área en la cual se reaprovecharán debidamente señalizada, de acuerdo al código de colores que se muestra a continuación.

**Figura 15:**

*Colores de contenedores para la segregación*

TIPO DE RESIDUO	COLOR
PAPEL Y CARTÓN	AZUL
PLÁSTICO	BLANCO
METALES	AMARILLO
ORGÁNICOS	MARRÓN
VIDRIO	PLOMO
PELIGROSOS	ROJO
NO APROVECHABLES	NEGRO

Fuente: NTP 900.058.2019.

Para la segregación de los residuos dispondrán de tachos respetando el código de colores según cantidad y característica de los residuos que se generan en cada área, en las siguientes imágenes se muestran los colores y las cantidades de tachos.

**Figura 16:**

*Color de contenedores para la segregación de residuos sólidos no peligrosos*



Fuente: NTP 900.058.2019.

Para los contenedores de los residuos peligrosos se etiquetará según la característica de peligrosidad, con su simbología adecuada.

**Figura 17:**

*PUCP Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos*

Código	Clase	Rotulo/Etiqueta
I	1. Líquidos inflamables y líquidos combustibles	
II	2. Sólidos inflamables	
III	3. Sólidos espontáneamente combustibles	
IV	4. Sólidos reactivos con agua	
V	5. Oxidantes	
VI	6. Peróxidos Orgánicos	
VII	7. Sustancias Tóxicas (Venenosas)	
VIII	8. Sustancias Corrosivas	
IX	9. Sustancias Peligrosas Miscelaneas	

Fuente: NTP 900.058.2019.

## **H. Reaprovechamiento de residuos sólidos**

El reaprovechamiento de residuos es la actividad que permite obtener un beneficio de los residuos, Una de las primeras acciones para el reaprovechamiento, es la adecuada segregación de los residuos sólidos en la fuente de generación tal como se ha descrito en las líneas arriba. Se reconoce como técnicas de reaprovechamiento:

- El reciclaje,
- La reutilización.
- La recuperación.

Para el reaprovechamiento de residuos sólidos se promoverá a través de talleres y charlas, el reciclaje y la reutilización de los residuos sólidos generados, mediante la identificación de las posibilidades existentes en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC.

Los residuos envases que no tengan características de peligrosidad, pueden reutilizarse en diversas actividades en la empresa. En el caso de residuos como papel, plástico, cartones y restos de metales se buscará el reaprovechamiento externo, para ello se utilizará los servicios de una EC-RS.

## **I. Almacenamiento**

Después de realizar la segregación, los residuos son recolectados y transportados desde las diferentes fuentes de la empresa hacia un Almacén de residuos sólidos, en donde se agruparán temporalmente.

El almacén de residuos sólidos tendrá áreas definidas, tanto para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos y tiene las medidas de seguridad necesarias y salud ocupacional requeridas.

- **Almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos**

Los residuos sólidos no peligrosos serán almacenados y acondicionados, antes de su reutilización. Para el almacenamiento de los residuos no peligrosos se considerarán los siguientes pasos:

- Los residuos sólidos no peligrosos debidamente segregados en la fuente, se recogerán selectivamente separándolos de acuerdo a sus características uniformes, para ser transportados al almacén temporal de la empresa.
- La frecuencia de recolección será cada dos semanas coincidiendo con el mantenimiento rutinario de la empresa.
- Esta actividad será realizada por el personal de planta que recibirá capacitaciones en manipulación y almacenamiento de residuos.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o dispositivos con tapa y en áreas establecidas debidamente señalizadas según el código de colores NTP 900.058.2019.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos sólidos no deberá exceder de los tres meses para los residuos reciclables que se comercializaran (papel y cartón, plásticos y metal), mientras que los residuos generales serán entregados inter diario al recolector municipal.

- **Almacenamiento residuos sólidos peligrosos**

Los residuos peligrosos serán recolectados teniendo presente las medidas de seguridad correspondientes, y transportados a su respectivo almacén temporal cada vez que estos se generen.

Las medidas de seguridad que se va a tener en cuenta para la recolección de los residuos peligrosos serán:

- Dependiendo del tipo de residuos, éstos podrán ser embalados para su transporte seguro.
- Los contenedores de residuos deberán estar rotulados o etiquetados indicando su contenido.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o dispositivos de almacenamiento con tapa o áreas para almacenamiento debidamente señalizadas según el código de colores NTP 900.058.2019.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos no deberá exceder de los dos meses.

- **Almacenamiento temporal de los residuos sólidos.**

El almacén temporal deberá cumplir con las características marcadas en la normatividad vigente, entre las cuales podemos mencionar:

- Estar separados de las instalaciones en general.
- Estar ubicados en zonas de menos riesgo.
- Mantener espacios libres para maniobras.
- Contar con sistemas de extinción contra incendios.

- Contar con las señales de seguridad referente a la peligrosidad.
- No mezclar residuos peligrosos que no sean compatibles.
- Los contenedores de almacenamiento con tapa o áreas para almacenamiento serán debidamente señalizados según el código de colores NTP 900.058.2019.
- Se restringirá el acceso de personas no autorizadas.

## **J. Transporte de residuos**

El transporte de los residuos sólidos hacia a los exteriores de la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, será realizado a través de una EPS-RS y una EC-RS previamente registrada en la DIGESA. La cual deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Tener un registro ante DIGESA para brindar servicios de recolección de residuos peligrosos de origen de actividades industriales.
- Contar con registro de DIGESA para brindar servicios de transporte de residuos peligrosos para actividades industriales.
- Tener vehículos apropiados para el transporte de residuos. Dichos vehículos contarán con dispositivos de seguridad, tales como: Extintores, tolvas cubiertas, equipo de radio, entre otros.

## **K. Comercialización**

La comercialización de los residuos sólidos no peligrosos para su reaprovechamiento mediante el reciclaje será realizada a través de una EC-RS autorizada por DIGESA. Adjuntando los certificados de comercialización.

La empresa desarrollará un Programa de capacitación, sensibilización y concientización sobre el Manejo de Residuos Sólidos, esto se aplicará a todo el personal de la empresa, con el objetivo de mejorar y fortalecer las capacidades y actitud ambiental en la generación y el manejo de residuos.

## **L. Concientización y capacitaciones**

Las acciones de concientización y capacitación deberán de ser teóricas y prácticas, y se tendrán en cuenta principalmente los siguientes temas:

- Minimización y Manejo de residuos sólidos (segregación, reaprovechamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y disposición final)
- Manipulación y almacenamiento de los residuos.
- Reciclaje
- Código de colores
- Disciplinas básicas para el orden y limpieza
- Problemas ambientales y riesgos relacionados al manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

La concientización y sensibilización, va a permitir que el personal de la empresa tenga una mejor conducta y hábito respecto al manejo de los residuos sólidos, asimismo, estas acciones se desarrollarán mediante talleres y charlas de difusión de

información referente sobre el manejo de residuos, para su aplicación se utilizarán cartillas, trípticos entre otros.

Las capacitaciones estarán bajo la responsabilidad del personal del área de medio ambiente y seguridad, y será complementada con material impreso y cartillas informativas sobre cada uno de los temas a desarrollar.

Se brindará capacitaciones al personal que se encargará de la manipulación y almacenamiento de residuos, lo cual también incluirá: la identificación de prácticas y procedimientos de trabajo seguro, la manipulación de los residuos no peligrosos y peligrosos.

#### **M. Monitoreo, control y evolución de los residuos sólidos**

Todos los residuos generados, se realizará una base de datos estadísticos y analizar su evolución en el tiempo.

Para el control y supervisión del manejo de los residuos sólidos se llevará a cabo a través de inspecciones periódicas supervisadas con el área de seguridad con el fin de verificar criterios de segregación interna adecuada.

### 3.3. Implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos

Se ha dispuesto de algunos lineamientos que se realizarán en tres etapas, tomando como referencia la guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo integral de residuos sólidos.

**Tabla 2:**

*Etapas de la metodología del plan de manejo de residuos sólidos*

ETAPA	METODOLOGÍA	TÉCNICA
I	Organización y Planificación	Registro fotográfico
II	Elaboración el diagnóstico	Observación Registro documental Datos recopilados
III	Formulación del Plan de manejo de residuos sólidos	Información recopilada Base de datos

Fuente: Empresa Industrial Air SAC

#### ➤ **Etapa I: Organización y Planificación**

En esta etapa involucra la elaboración actividades a desarrollar para del Plan de Manejo de Residuos Sólidos mediante la elaboración de un cronograma de actividades además se busca la coordinación con las áreas administrativas correspondientes para los permisos respectivos de las siguientes etapas a desarrollar donde involucra la encuesta al personal, la toma de fotos entre otros. desde la reducción de residuos hasta la disposición finalizada de los residuos.

➤ **Etapa II: Elaboración del Diagnostico**

Se llevan a cabo un proceso de observación en las instalaciones y recolectando evidencia fotográfica, así como también entrevistas mediante encuestas a los colaboradores de la empresa y poder identificar la gestión actual y el manejo de residuos sólidos dentro de la empresa.

Se hará la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos para lo cual se dispondrán de tachos rotulados, con la finalidad de estimar la cantidad de residuos que se generan por día

➤ **Etapa III: Formulación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

Para la formulación del Plan del presente plan, se dispone de lineamientos desde la minimización de residuos sólidos hasta la etapa de comercialización, la etapa de transferencia y disposición final de los residuos serán realizados por una empresa prestadora de residuos sólidos.

**Figura 18:**

*Contenedores para Los residuos sólidos*



Fuente: Empresa Industrial Air SAC

La empresa promoverá como acción, minimizar los residuos de la siguiente forma:

- Control de la fuente: Se adaptará nuevas prácticas, además de optimizar los procesos de la siguiente manera, reducir el uso de trapos y cajas de cartón que pueden ser reutilizables, imprimir los documentos ya concretados para así no haga tanto residuo de papeles.
- Optará por la segregación de los residuos sólidos que consistirá en separar y agrupar los elementos físicos para ser manejados en forma separada, lo cual tendrá un mejor rehusó.

**Figura 19:**

*Agrupación de la madera reciclada*



Fuente: Empresa Industrial Air SAC

Para la segregación de los residuos dispondrán de tachos, respetando el código de colores según cantidad y característica de los residuos, para esta aplicación de código de colores se deberá utilizar recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos y estos tienen que tener sus etiquetas que identifiquen el residuo sólido a almacenar de ámbito municipal o no municipal.

**Tabla 3:**

*Código de colores para los residuos del ámbito municipal*

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>COLOR</b>	<b>EJEMPLOS</b>
		Papel y cartón
		Vidrio
		Plástico
<b>Aprovechables</b>	Verde	Textiles
		Madera
		Cuero
		Metales(latas)
<b>No Aprovechables</b>	Negro	Papel encerado, cerámico
		Residuos sanitarios
<b>Orgánicos</b>	Marrón	Restos de alimentos
		Hojarasca
<b>Peligrosos</b>	Rojo	Pilas
		Lámparas y luminarias
		Medicinas vencidas
		Empaques de plaguicidas

Fuente: Norma técnica de colores 900.058.2019.

**Tabla 4:**

*Código de colores para los residuos del ámbito no municipal*

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>COLOR</b>
<b>Papel y cartón</b>	Azul
<b>Plástico</b>	Blanco
<b>Metales</b>	Amarillo
<b>Orgánicos</b>	Marrón
<b>Vidrio</b>	Plomo
<b>Peligrosos</b>	Rojo
<b>No aprovechables</b>	Negro

Fuente: Norma técnica de colores 900.058.2019.

A través de la Resolución Directoral N.º 003-2019-INACAL/DN del Instituto Nacional de Calidad (Inacal), en coordinación con el Ministerio del Ambiente (MINAM), se aprueba la norma técnica peruana NTP 900.058.2019 Gestión de Residuos, referida al Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos. Asimismo, la NTP también establece que los generadores de residuos sólidos del ámbito de gestión no municipal, los cuales provienen de actividades como agropecuarias, energéticas, minería, pesca, construcción y saneamiento; de bienes y servicios; entre otras afines, implementen siete (7) códigos de colores de los recipientes para los distintos tipos de desperdicios: azul, blanco, amarillo, marrón, plomo, rojo y negro.

**Figura 20:**

*Color de contenedores para segregación de residuos sólidos peligroso y no peligrosos*



Fuente: Norma técnica de colores 900.058.2019.

La empresa toma como acción, concientizar y capacitar de forma teórica y práctica, de la siguiente manera:

- Segregación.
- Reaprovechamiento.
- Disposición final.
- Código de colores.
- Disciplinas para el orden y limpieza.
- Problemas ambientales de residuos peligrosos y no peligrosos.

La empresa ha contado con una acción de monitoreo y control de los residuos, de esta manera se hace un seguimiento si cumplen con las disciplinas brindadas de orden y limpieza además de la segregación correcta a través de inspecciones semanales con el fin de hacer una mejora continua en la empresa y concientización entre los colaboradores de la empresa.

- ❖ **Minimización De Residuos Sólidos:** En la empresa se promoverá dos acciones para la minimización de los residuos los cuales son sustitución de productos y control del origen de los residuos.
- ❖ **Sustitución de productos:** Se promovió el uso de productos alternativos con las mismas características y aplicación algunas acciones realizadas como la reducción de materiales descartables (vasos, cubiertos, platos, botellas, bolsas, cajas de cartón).
- ❖ **Control Del Origen De Los Residuos:** Se ha promovido la optimización o modificación de los procesos en el área administrativa y área operativa, adoptando nuevas prácticas ambientales, con el fin de lograr una reducción del consumo de materias primas, materiales o insumos, las cuales son:
  - Impresión de documentos concluidos, además se utiliza las hojas que se puedan reciclar para impresiones en borrador.
  - Reducción de trapos y waypes, para este caso se orienta a las buenas prácticas dentro de sus acciones habituales para así reducir el uso de estos elementos.
  - Programación del mantenimiento preventivo de máquinas y equipos, esto optimizará los residuos de mantenimiento como (grasas, aceites, residuos metálicos).
  - Disminución del volumen que ocupa debido a los residuos de las botellas de plástico, mediante el chancado del envase para así reducir espacio.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

A partir de los resultados obtenidos se acepta la hipótesis que establece que la implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos, mejora el desempeño de la empresa Industrial Air SAC. Este resultado guarda relación con lo que sostiene (Sacha & Virrael, 2015) en su tesis titulada “Propuesta de Mejora para la gestión estratégica del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos” Lima- Perú. Ha buscado mejorar la gestión de los residuos sólidos domiciliarios a través de la aplicación de herramientas de gestión estratégica que han permitido diagnosticar, planificar y diseñar una serie de lineamientos estratégicos que formaron parte de la propuesta de mejora.

La caracterización de los residuos sólidos permitió mejorar el manejo integral de los mismos en la empresa Industrial Air SAC, los resultados obtenidos apoyan lo señalado por (Sepi, 2015), el cual señala que, dentro de la gestión global de los residuos generados, es importante clasificar los mismos. Existen distintas clasificaciones, en función de su origen, composición, peligrosidad, etc. Los residuos son resultado de actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales, de prestación de servicios, entre otras. Dichas clasificaciones también han sido aplicadas en la presente tesis, con la intención de estudiar la caracterización de los residuos sólidos de la empresa, mediante la observación, tomando como pruebas residuos sólidos acumulados de los días anteriores de trabajo lo cual, la empresa cuenta con sus contenedores rotulados de acuerdo a su color establecido por la norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019.

Inicialmente se realizó una encuesta a los trabajadores para medir su conocimiento sobre la clasificación de residuos sólidos en la empresa y determinar la situación actual, esta medida ayudó a la etapa de planificación de la propuesta realizada, permitiendo obtener buenos resultados que tienen relación a la NTP 900.058.2019, donde está establecido los colores a ser utilizados para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos de los ámbitos de gestión municipal y no municipal, este código de colores deberá ser utilizado en los recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos, así mismo nos dice que la segregación es la acción de separar y agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

Nuestra investigación se sustenta en algunos lineamientos que se realizarán en tres etapas, tomando como referencia la guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo integral de residuos sólidos. Elaboración del diagnóstico, formulación del plan de manejo de residuos sólidos, organización y planificación. Según la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM y Modificatoria D.L. N° 1065, en el artículo 10: es obligación del generador previa entrega de los residuos sólidos a las empresas prestadoras de residuos sólidos y empresas comercializadora de residuos sólidos. En el artículo 25, menciona que el generador debe presentar una declaración de manejo de residuos sólidos a la autoridad competente del sector, caracterizar los residuos, tener un adecuado manejo de los residuos peligrosos en forma separada de los demás residuos.

### **Limitaciones**

- ✓ Debido al problema actual que estamos viviendo por la pandemia del Covid-19, no se ha podido caracterizar los tipos de residuos a detalle.
- ✓ No se pudo realizar las encuestas de manera grupal a los colaboradores de la empresa.
- ✓ Falta de accesibilidad a la empresa AIR SAC-CAJAMARCA por la seguridad de los trabajadores y nuestra seguridad.
- ✓ No se pudo realizar las diferentes charlas programadas, en especial sobre la buena gestión de residuos sólidos.

### **4.2 Conclusiones**

Se implementó un plan de manejo integral de residuos sólidos, de acuerdo a la normativa vigente NTP 900.058.2019, se ha logrado minimizar los impactos del medio ambiente, además reduce costos, mejora la eficiencia y otorga una ventaja competitiva entre empresas del mismo rubro.

Se identificó los residuos sólidos aprovechables que genera la empresa INDUSTRIAL AIR SAC, lo cual permitió implementar un plan de manejo integral de residuos sólidos, se puso en práctica y se realizará una evaluación de manera constante con la intención de ver un manejo eficiente de los residuos sólidos.

Se propuso un plan de manejo integral de residuos sólidos para la empresa INDUSTRIAL AIR SAC-Cajamarca. El cual se realizó después de tener el diagnóstico real de los residuos sólidos en las diferentes áreas de trabajo generados en la empresa, adicionalmente, se dispuso de algunos lineamientos que se realizaron

en tres etapas: elaboración del diagnóstico, formulación del plan de manejo de residuos sólidos, organización y planificación.

Se aplicó el plan de manejo integral de los residuos sólidos en la empresa INDUSTRIAL AIR SAC- Cajamarca, con el cual se evidencio mejoras en el manejo de los residuos sólidos, cumpliendo así con la norma técnica peruana NTP 900.058.2019.

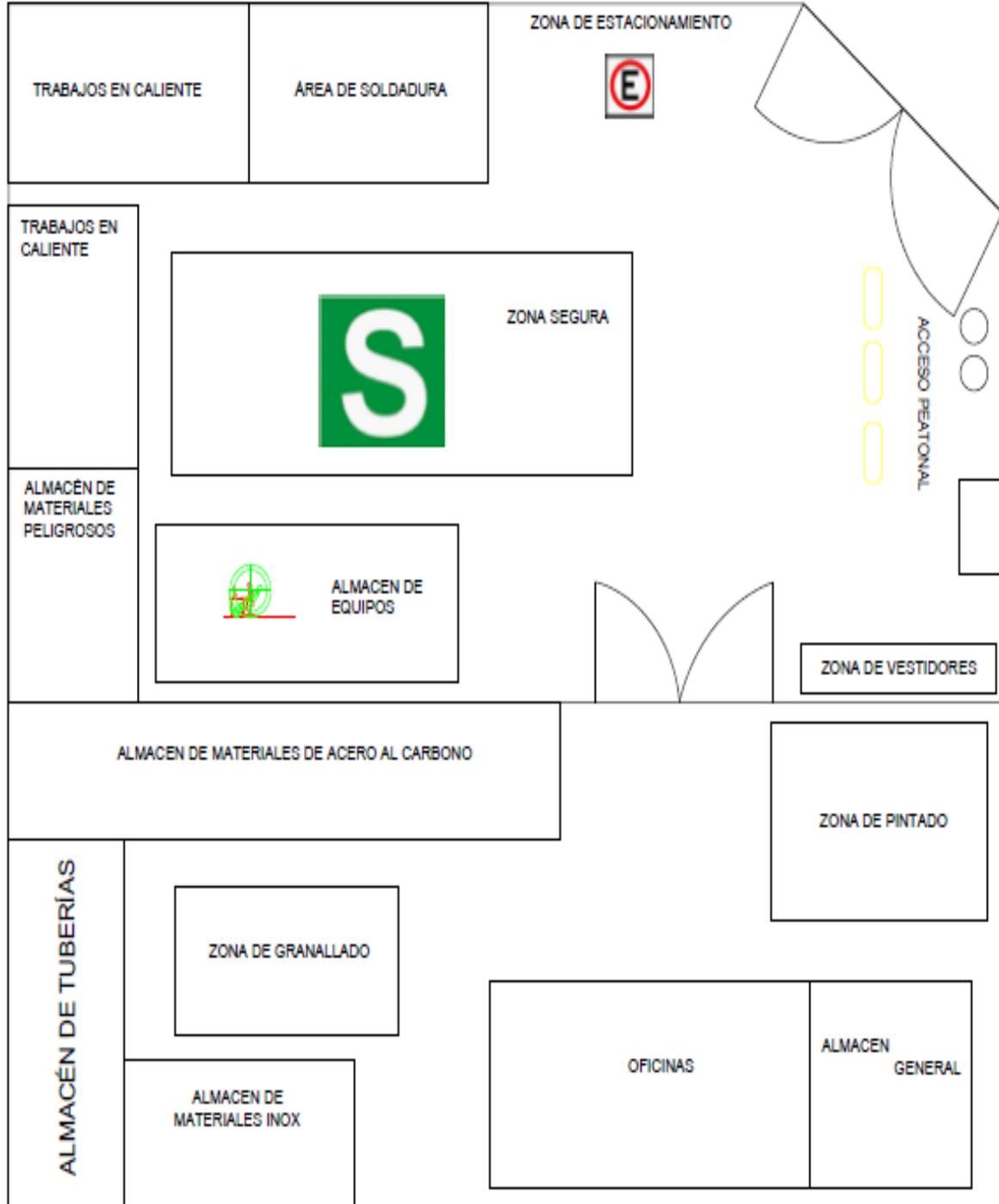
## REFERENCIAS

- Annecca. (2009). *PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS*. BOGOTA.
- CHAVEZ VALDEZ, S. M., ESPARAZA DEL VILLAR, O. A., & RIOSVELASCO MORENO, L. (2019). DISEÑO PREEXPERIMENTALES Y CUASIEXPERIMENTALES APLICADOS A LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA EDUCACIÓN. *CNEIP*, 167-178.
- Cruz, J. A. (2018). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°82538 MANUEL MARÍA ÁLVAREZ DE CASCAS*. Trujillo.
- Fernández. (1995). *PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS*.
- Godoy, F. C. (2018). *plan de manejo de Residuos sólidos en la empresa metal mecanica DEANCO SRL*. Lima: Universidad nacional tecnologica de lima sur.
- HARO, S. L. (2019). "LA POBLACIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DOMICILIARIOS DEL PRIMER SECTOR DE COLLIQUE, DISTRITO DE COMAS, LIMA". Callao: universidad nacional del Callao.
- Hernández. (2003). En *Metodología de la Investigación*.
- MIRANDA, C. A. (2014). *GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE CHILETE - CAJAMARCA*. Cajamarca: Universidad nacional de cajamarca.
- Moreno, D. R. (2018). *Gestión Integral de los Residuos Sólidos Domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura – 2017*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Muñoz, L. C. (2017). *DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA "METALMECÁNICA INDUSTRIAS FERCOLPLAST S.A.S", UBICADA EN BOGOTÁ*. Bogotá: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
- Obando, M. N., & Paz, S. V. (2018). *INFLUENCIA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS COMO PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MEDIO*. Lima: UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS.
- OSINERGMIN. (2014). *PLAN INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN OSINERGMIN*. LIMA: Área de Seguridad y Aspectos Ambientales.
- Ospina, V. V. (2016). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CORPORACIÓN CLUB CAMPESTRE -MEDELLÍN - LLANOGRANDE.
- RODRIGUEZ, L. (2017). GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. *Revista de la Facultad de Ciencias*, 107.

- Romero, R. B. (2020). *“MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS” una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos 9 años*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Sacha, J. R., & Virrael, M. Z. (2015). *Propuesta de mejora para la gestión estratégica del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de los Olivos*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- SEPI, G. E. (21 de 10 de 2015). *Emgrisa*. Obtenido de <https://www.emgrisa.es/publicaciones/tipos-de-residuos/>
- Urrego, M. C., & Arias, M. C. (2016). *Diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos en la planta mecanizado de soldex LTDA*. BOGOTÁ: Universidad Francisco Jose de Caldas.

## ANEXOS

### ANEXO N°01: Plano general de distribución por áreas de la empresa Industrial AIR SAC



Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N°02:** Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa Industrial AIR SAC

**ENCUESTA SOBRE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA  
EMPRESA INDUSTRIAL AIR S.A.C**

1. ¿Sabe Ud. cuáles son los residuos que se deben de separar?

Si  No

2. ¿Cumple con la separación de cada residuo?

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento referente a la gestión de residuos sólidos?

Si  No

4. ¿Cree que la empresa tenga un adecuado manejo respecto a los residuos sólidos?

Si  no

5. ¿Sabe Ud. ¿Cuál es el destino de los residuos sólidos?

Si  no

6. ¿Cuáles cree que son los daños que se genera por la mala disposición de los residuos sólidos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. ¿Cree que los recipientes que se usan son los adecuados para la buena disposición de los residuos sólidos?

Si  no

8. ¿Ha recibido charlas de capacitación referente a la disposición de los residuos sólidos?

Si  no

9. ¿Cuáles son los residuos que mas genera en las labores que realiza?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. ¿Está interesado en participar en charlas sobre la buena gestión de los residuos sólidos?

Si  No

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N° 03: Área de operaciones**



Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N°04:** Código de colores NTP 900.058.2019



Fuente: Elaboración propia.