



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PARA UNA INDUSTRIA METAL  
MECÁNICA**

---

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

**Autor(a)**

Suárez Revelo Yomara Elizabeth

**Tutor(a)**

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela M.Sc.

**QUITO – ECUADOR  
2023**

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Yomara Elizabeth Suarez Revelo, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “PLAN DE MANEJO DE DESCHOS SÓLIDOS PARA UNA INDUSTRIA METAL MECÁNICA” como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 22 días del mes de febrero de 2023, firmo conforme:

Autor: Yomara Elizabeth Suarez Revelo

Firma



---

Numero de Cedula: 172474512-8

Dirección: Pifo – Quito – Ecuador

Correo Electrónico: [ysuarez@indoamerica.edu.ec](mailto:ysuarez@indoamerica.edu.ec)

Teléfono: 0995628838

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “PLAN DE MANEJO DE DESCHOS SÓLIDOS PARA UNA INDUSTRIA METAL MECÁNICA” presentado por Yomara Elizabeth Suarez Revelo, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Indoamérica, para optar por el Título, Ingeniero Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Integración Curricular “PLAN DE MANEJO DE DESCHOS SÓLIDOS PARA UNA INDUSTRIA METAL MECÁNICA” ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte

los Lectores que se designe.

Quito, 22 días del mes de febrero del 2023

---

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.  
TUTOR:

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, “PLAN DE MANEJO DE DESCHOS SÓLIDOS PARA UNA INDUSTRIA METAL MECÁNICA” como requerimiento previo para la obtención del Título de “Ingeniero Industrial”, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora

Quito, 22 días del mes de febrero de 2023



---

Yomara Elizabeth Suarez Revelo

CC: 1724745128

## **APROBACIÓN DE TRIBUNAL**

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PARA UNA INDUSTRIA METAL MECÁNICA, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, .....de 2023

.....

Ing. Hernán Espejo MSc.

LECTOR

.....

Ing. Fabián Sarmiento MSc.

LECTOR

## **DEDICATORIA**

A mis hijos

Alan y Sarita que son el motor de mi vida, quien con sus sonrisas me animaron a continuar, aún en situaciones difíciles.

A mi esposo

Que me brindo su apoyo incondicional para concluir esta etapa profesional.

A mis padres y hermanos

Que con su presencia me motivaron a luchar por mis objetivos, que con su alegría me brindaban fortaleza para continuar y no desmayar.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mis familiares por el apoyo que me brindaron con mis hijos, a mis hermanos que me enseñaron el valor de luchar para alcanzar los objetivos propuestos, a mis padres por convertirme en la mujer que soy, a Dios por guiarme e iluminar mi camino.

A mi tutor Ing. Pablo Ron por guiarme, por su apoyo en la elaboración de este trabajo de titulación, siendo un pilar fundamental en la obtención de mi título.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iv
APROBACIÓN DE TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Antecedentes .....	2
Marco teórico .....	3
Desechos sólidos industriales .....	3
Características de los desechos Sólidos industriales .....	3
Materiales peligrosos.....	3
Separación de desechos .....	3
Aprovechamiento de desechos sólidos .....	3
Justificación .....	4
OBJETIVOS .....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	6



Organigrama Funcional de la empresa metalmecánica.....	6
Organigrama estructural de la empresa metalmecánica.....	7
Descripción de las áreas y desechos generados .....	8
Diseño .....	8
Corte.....	9
Pulido .....	9
Plegado.....	10
Ensamble.....	10
Pintura .....	11
Montaje .....	12
Identificación de desechos en las áreas de la empresa metalmecánica (LAYOUT).....	13
Desechos que se generan en las distintas áreas de trabajo .....	14
Cuantificación y clasificación de los desechos sólidos originados en la empresa metalmecánica .....	15
Resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores de la empresa metalmecánica.....	16
Evidencias fotográficas de los desechos sólidos.....	21
Conclusión del diagnóstico actual .....	21
Área de estudio.....	22
Modelo Operativo .....	22
Desarrollo del modelo operativo. ....	23
Plan integral de manejo de desechos sólidos .....	23
Realizar el diagnóstico de los desechos generados.....	23
Planeación de las etapas del manejo de desechos .....	23
Planeación de las capacitaciones a los trabajadores.....	23
Plan de contingencia.....	24
Plan de seguimiento.....	24
Resultados esperados.....	24
Análisis de costos de la propuesta .....	25
CAPÍTULO III.....	26

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS .....	26
Presentación de la propuesta .....	26
Plan de manejo de desechos sólidos .....	26
Justificación.....	26
Objetivo General .....	27
Objetivos específicos.....	27
Planeación de las etapas del manejo de desechos .....	27
Generación .....	28
Segregación .....	29
Recolección y transporte interno .....	31
Transporte y disposición final .....	32
Planeación de las capacitaciones a los trabajadores.....	34
Plan de contingencia.....	36
Plan de seguimiento .....	40
Resultados esperados.....	43
Cronograma para la implementación de la propuesta .....	41
Análisis de costos de la propuesta .....	42
CAPÍTULO IV.....	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
Conclusiones .....	46
Recomendaciones.....	47
Bibliografía .....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuantificación y clasificación de los desechos originados en la empresa metalmecánica .....	15
Tabla 2 Resultados de la pregunta 1 .....	17
Tabla 3 Resultados de la pregunta 2 .....	17
Tabla 4 Resultados de la pregunta 3 .....	18
Tabla 5 Resultados de la pregunta 4 .....	18
Tabla 6 Resultados de la pregunta 5 .....	19
Tabla 7 Resultados de la pregunta 6 .....	19
Tabla 8 Resultados de la pregunta 7 .....	20
Tabla 9 Resultados de la pregunta 8 .....	20
Tabla 10 Clasificación de los desechos .....	30
Tabla 11 Ejemplo de la guía para capacitación de desechos sólidos .....	36
Tabla 12 Controles específicos para el manejo adecuado de los desechos sólidos .....	40
Tabla 13 Indicadores asociados al plan de manejo de desechos sólidos .....	42
Tabla 14 Cronograma de implementación de la propuesta .....	41
Tabla 15 Análisis de costos capacitación .....	42
Tabla 16 Análisis de costos mano de obra y adquisición de materiales .....	44
Tabla 17 Análisis de costos totales en la empresa metalmecánica .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura organizacional de la empresa metalmeccánica.....	7
Figura 2 Organigrama de la empresa metalmeccánica .....	7
Figura 3 Área de diseño.....	8
Figura 4 Área de corte .....	9
Figura 5 Área Pulido de trabajos .....	9
Figura 6 Área de plegado .....	10
Figura 7 Área de ensamble .....	11
Figura 8 Área de pintura.....	11
Figura 9 Área de montaje .....	12
Figura 10 Layout de la empresa metalmeccánica.....	13
Figura 11 <i>Desechos generados</i> .....	14
Figura 12 Equipo utilizado (Balanza) para las mediciones de generación de desechos sólidos .....	16
Figura 13 Evidencias de la generación de desechos sólidos .....	21
Figura 14 Codificación de colores para la empresa metalmeccánica.....	28
Figura 15 Señalización y delimitación del área de acopio .....	31
Figura 16 Centro de acopio .....	32
Figura 17 Formatos para la gestión de desechos.....	33
Figura 18 Formato de desechos separados .....	34

**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA: PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PARA UNA INDUSTRIA  
METAL MECÁNICA**

**AUTOR:** Suarez Revelo Yomara Elizabeth

**TUTOR:** Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc

**RESUMEN**

En el estudio llevado a cabo se partió de la necesidad de dar respuesta al problema que causa el mal manejo de desechos sólidos en la empresa metalmecánica, esta situación se da por la falta de interés de los directivos y la falta de cultura de los trabajadores quienes se limitan a botar de manera descontrolada y desordenada a un sitio improvisado para recolectar los residuos de las operaciones en los procesos de la organización, ante ello se consideró la elaboración de un plan de manejo de desechos sólidos en base a los requerimientos de la ordenanza 332 del Distrito Metropolitano de Quito; para ello se hizo un levantamiento de los procesos de manera detallada y se utilizó una encuesta con preguntas estructuradas para aplicarse a todos los trabajadores en función del análisis de la problemática para la recolección de datos y relacionarlas a las evidencias tomadas in situ y que demuestran los inconvenientes de la empresa. El plan de manejo de desechos sólidos considera la presentación del plan, planeación de etapas de manejo de desechos, capacitaciones a los trabajadores, plan de contingencia, plan de seguimiento, producción más limpia, medidas que posibilitan la reducción y clasificación en la fuente donde se generan, donde se almacenan, como se transporta y cuál es la disposición final a los desechos sólidos en la empresa metalmecánica.

**Palabras claves:** almacenamiento, desechos sólidos, segregación, plan de manejo de desechos

**INDOAMÉRICA UNIVERSITY**

**FACULTY OF ENGINEERING, INDUSTRY AND PRODUCTION**

**INDUSTRIAL ENGINEERING CAREER**

**SUBJECT: SOLID WASTE MANAGEMENT PLAN FOR A METAL-MECHANICAL INDUSTRY**

AUTHOR: Suárez Revelo Yomara Elizabeth

TUTOR: Eng. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

**ABSTRACT**

The study was based on the need to respond to the problem caused by poor solid waste management in the metalworking company; this situation is given by the lack of interest of managers and the lack of a culture of workers who are limited to voting in an uncontrolled and disorderly manner to the unexpected site to collect waste from operations in the organization's processes. In the face of this it was considered the development of a solid waste management plan to respond to the requirements of ordinance 332 of the Metropolitan District of Quito. For this purpose, a detailed survey of the processes was carried out and a survey using Microsoft Forms was used to collect data and evidence taken in situ to demonstrate the company's problems. The solid waste management plan considers preventive measures that make it possible to reduce and classify solid waste at the source where it is generated, where it is stored, how it is transported and what is the final disposal of solid waste in the metal-mechanic company.

**KEYWORDS:** storage, solid waste, segregation, waste management plan.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Desde la década del 2000 la sociedad a nivel mundial identificó la generación de residuos sólidos como un problema ambiental, dado que anteriormente se consideraba al medio ambiente como un recurso sin valor y no se le prestaba la atención requerida o necesaria para el cuidado que se debe dar a los impactos ambientales generados. (BANCO MUNDIAL , 2022)

El sector metalmecánico durante su trayectoria ha producido muchos desechos debido a los procesos industriales que se llevan a efecto y que por descuido o falta de gestión han generado impactos ambientales muy significativos afectando especialmente al recurso suelo, ya que en este se deposita la mayor cantidad de residuos, adicionalmente se ha mezclado con lluvias lo que ha desencadenado en oxidaciones y corrosión de metales incrementando el impacto al ambiente y dando una imagen negativa al paisaje. De igual manera no ha habido políticas efectivas, controladas por los gobiernos para mejorar el desempeño de gestión por parte de las industrias de este sector. (CEUPE, s.f.)

El sector de metalmecánico a nivel nacional produce más de 90.000 toneladas de residuos peligrosos, 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, no solo para evitar las multas, sino evitar los impactos ambientales y riesgos para la salud de los lugares donde se depositan estos residuos que se puedan llegar a presentar. (Parente)

En la empresa metal mecánica donde se centra el estudio, produce una cantidad considerable de residuos sólidos tales como desechos o retal de láminas, placas, tuberías, pernos, guaiques, residuos de pinturas, recipientes de insumos para el terminado final de los accesorios y personalización de los vehículos, entre otros. En este sentido la empresa no ha considerado necesario dar un destino adecuado a todos estos desechos por lo que en algún momento la entidad regulatoria podría sancionar económicamente e incluso suspender la operatividad de la organización y para ello los directivos ven la necesidad de gestionar un plan de manejo de los desechos sólidos previo al envío al gestor ambiental quien dará el destino final a los mismos.

### **Antecedentes**

Al visitar la empresa metalmecánica se pudo observar que los residuos son almacenados en una esquina del galpón donde se llevan a cabo las diferentes actividades dando una mala imagen de cómo deberían almacenarse los mismos; de igual manera se ve una deficiente gestión en la recolección y clasificación de todos estos desechos; además, estos residuos pueden lastimar a sus trabajadores y clientes al momento de reutilizar la chatarra; así como, en el transporte y carga a una camioneta cuando se satura el lugar.

La Ordenanza Metropolitana No. 332, que establece como fines del sistema de gestión integral de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito, la reducción de residuos sólidos desde la fuente de generación; el fomento de la organización social mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos, su reutilización y reciclaje; y el establecimiento de lineamientos, mecanismos e instrumentos principales para sustentar programas metropolitanos que promuevan las buenas prácticas de producción, manejo y separación, comercio, reconversión y reciclaje, consumo, eliminación y disposición de los residuos en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito. (EMASEO EP, 2017).



## **Marco teórico**

### **Desechos sólidos industriales**

Son los residuos que generan las industrias, también son parte de una recogida selectiva de residuos domésticos estos residuos no son tóxicos al momento de manipular no requiere de precauciones especiales. (Desechos Sólidos, 2022). (INEN, 2017)

### **Características de los desechos Sólidos industriales**

son destruidos; ya que la mayoría pueden someterse a procesos de reciclaje o reducción que pueden conducir a menores costos de desechos sólidos y evitar multas y sanciones asociadas con la eliminación de desechos.

### **Materiales peligrosos**

La norma técnica NTE INEN 2266 establece aquellos materiales que son considerados peligrosos, ofreciendo un estándar de clasificación por niveles, así como un sistema de etiquetado y almacenamiento con el objetivo de llevar un correcto control de los desechos minimizando los posibles impactos al ambiente que estos podría causar al ambiente. (INEN, 2017)

### **Separación de desechos**

La separación en la fuente de los residuos es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada. La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados. (NTE INEN 2841, 2014)

### **Aprovechamiento de desechos sólidos**

Conjunto de acciones o procesos asociados mediante los cuales, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se procura dar valor a los residuos reincorporando a los materiales recuperados a un nuevo ciclo económico y productivo en forma eficiente, ya sea por medio de

la reutilización, el reciclaje, el tratamiento térmico con fines de generación de energía y obtención de subproductos, o por medio del compostaje en el caso de residuos orgánicos o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos. (NTE INEN 2841, 2014)

### **Justificación**

La **importancia** de contar con un plan de manejo de desechos sólidos en la industria metal mecánica, permitirá gestionar correctamente los residuos generados en las operaciones que se llevan diariamente y que contribuyan a la reducción y clasificación mejor manejo de los desechos ocasionados en el proceso de producción, corte por plasma en una mesa CNC, con el fin de que sea utilizado por el personal.

El **impacto** que genera el plan de desechos sólidos para una industria metalmecánica sería favorable ya que los trabajadores tendrían conocimiento de las actividades a desarrollarse y de esta manera conseguiríamos una mayor reducción de impacto ambiental y un buen manejo de desechos sólidos.

Los **beneficiarios** directamente serían la empresa ya que con el diseño de un Plan de desechos sólidos de una industria metal mecánica podrá establecer acciones para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los impactos ambientales, a su vez que es un paso para cumplir con las normativas que rigen en el país, de igual manera permitirá un cambio cultural en los trabajadores y que generaría un mejor ambiente laboral y garantizaría un adecuado manejo de desechos en el origen, clasificación, almacenamiento y disposición final de los mismos.

La **factibilidad** del plan de manejo de desechos sólidos es viable para la empresa por cuanto las autoridades han mostrado interés por mejorar este aspecto y porque contaría con información técnica y estructurada en base a las etapas de manejo que se lleva en el Ecuador y para cuando se lo requiera presentar ante el organismo pertinente de control, generando

conciencia ambiental en todos los trabajadores de la metalmecánica, mediante la socialización y capacitación en el plan de manejo de desechos sólidos.

La **utilidad** del trabajo investigativo le permite a la empresa contar con un plan integral de desechos sólidos producidos por las operaciones que se desarrollan y que será un documento legal y técnico para llevarlo a futuro a la implementación, contribuyendo a la protección del ambiente tanto interno como externo a la organización.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Diseñar el plan de manejo de desechos sólidos considerando etapas de segregación, clasificación, almacenamiento, transporte y disposición final de los mismos, dando respuesta a lo solicitado en la Ordenanza 332 del Distrito Metropolitano de Quito.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el tipo de desechos sólidos en las áreas donde se ejecutan las operaciones, mediante el análisis de las áreas de generación de éstos, encuestas a los trabajadores y evidencias fotográficas in situ para la identificación actual del manejo de residuos en la empresa metalmecánica.
- Cuantificar los diferentes desechos sólidos que se generan en las áreas de la empresa metalmecánica, a través de la separación y pesaje determinando la generación de residuos.
- Generar una propuesta a través de un plan de manejo de desechos sólidos, mediante la capacitación y el establecimiento de medidas de control para una correcta gestión en cumplimiento de la ordenanza 332 del DMQ.

## **CAPÍTULO II**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **Diagnóstico de la situación actual de la empresa**

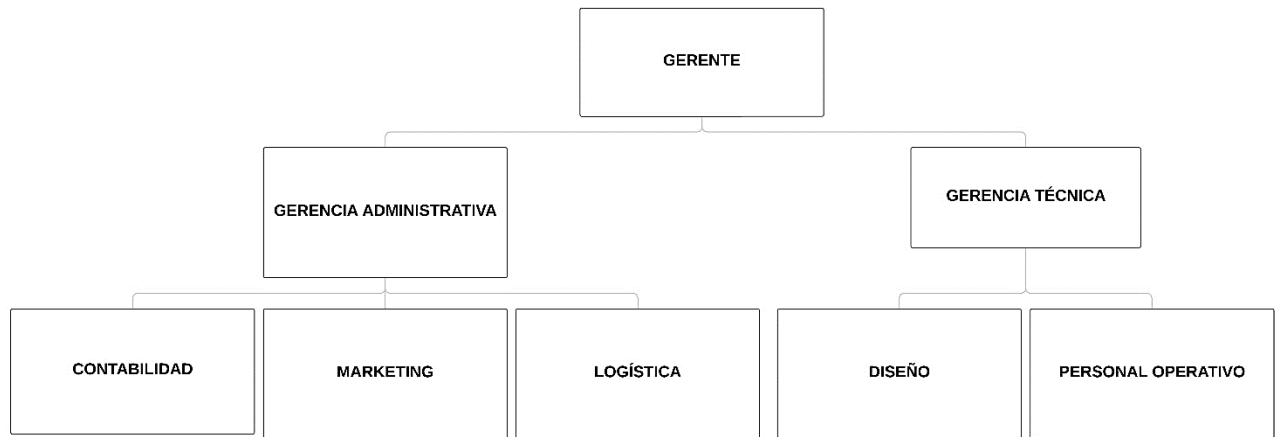
La empresa metalmecánica está ubicada en el valle de Tumbaco, dedicada a la modificación y equipamiento de vehículos 4x4, tiene más de 10 años en el mercado, fomentando el empleo y contribuyendo al desarrollo del sector; la empresa metalmecánica actualmente fabrica accesorios para vehículos, entre ellos Bull bar, roll bar, estribos, parrillas, barras de tiro, y son comercializados a nivel nacional.

#### **Organigrama Funcional de la empresa metalmecánica**

Las funciones que cumplen cada uno de los trabajadores de la empresa son necesarios por cuanto muestran la estructuración de sus puestos de trabajo, así como brindan información de los roles y funciones de los cargos que ocupan cada trabajador y que posibilitan llevar adelante cada una de las diferentes operaciones con el fin de satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes internos y externos a la organización. Esto permite evitar errores o confusiones y lo más importante es que se logra brindar un mejor servicio a los clientes que buscan eficiencia, efectividad y eficacia en sus servicios. Todas las empresas deben mantener una jerarquía de mando para tener claro las instrucciones en cuanto al servicio que se desea ofrecer y a las decisiones que se deben tomar con referencia a los trabajos a desarrollarse en los tiempos y espacios contemplados. Además, permiten la evaluación de las funciones de cada uno de los departamentos. A continuación, se muestra en la **Figura 1** como está la estructura organizacional de la empresa metalmecánica.

**Figura 1**

*Estructura organizacional de la empresa metalmecánica*

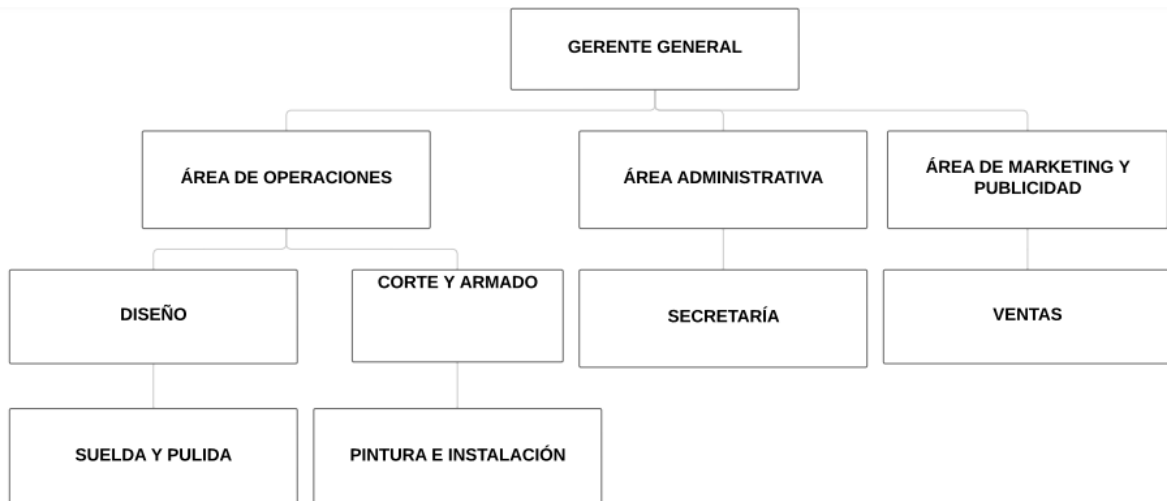


**Nota.** Se presenta la estructura organizacional de los diferentes cargos en la empresa metalmecánica, Elaborado por la investigadora, 2023.

**Organigrama estructural de la empresa metalmecánica**

**Figura 2**

*Organigrama de la empresa metalmecánica*



**Nota.** Se presenta la descripción de los diferentes cargos en la empresa metalmecánica, Elaborado por la investigadora, 2023.

## **Descripción de las áreas y desechos generados**

Dentro de la empresa metalmecánica se encuentran organizadas y distribuidas las siguientes áreas:

- Área de Diseño
- Área de corte con CNC
- Área de pulido
- Área de plegado
- Área de suelda
- Área de pintura
- Área de montaje o instalación

Para ejemplificar los procesos se toma en cuenta la elaboración del guardachoque o Bull bar para el vitara clásico tres puertas.

### **Diseño**

Es el área donde se diseñan cada uno de los elementos a fabricar e instalar en los vehículos que inicia con la llegada del cliente a quien se le presenta el diseño para su respectiva aprobación y generación orden de trabajo y construcción definitiva del diseño correspondiente.

### **Figura 3**

*Área de diseño*



**Nota.** Se presenta el área de diseño en la empresa metalmecánica, Elaborado por la investigadora, 2022.

## Corte

Este proceso se lleva cabo con el ingreso de las planchas de acero, se ingresa el archivo CAD a la programación de corte, se ejecuta el corte de piezas, luego se retira las piezas cortadas y pasan al área de pulido.

### Figura 4

#### *Área de corte*



**Nota.** Se presenta el área de corte en la empresa metalmeccánica, Elaborado por la investigadora, 2023.

## Pulido

En esta área se procede con el pulido eliminando rebabas con el uso de una amoladora y luego pasa al área de plegado.

### Figura 5

#### *Área Pulido de trabajos*



**Nota.** Se presenta el área de pulido en la empresa metalmeccánica, Elaborado por la investigadora, 2022.

## **Plegado**

Se procede a ingresar las piezas pulidas y se las dobla en función de cada diseño para que sea ingresada al área de ensamble.

## **Figura 6**

*Área de plegado*



**Nota.** Se presenta el área de plegado en la empresa metalmecánica, Elaborado por la investigadora, 2022.

## **Ensamble**

El ensamble inicia con la recepción de piezas a través de puntos de suelda todas las uniones para su presentación, se desmonta el guardachoque del vehículo y el elemento conformado se pasa a darle los últimos toques de pulido.



## **Figura 7**

### *Área de ensamble*



**Nota.** Se presenta el área de ensamble en la empresa metalmecánica, Elaborado por la investigadora, 2022.

## **Pintura**

Se ingresa el elemento construido bull bar para la pulida usando nuevamente la amoladora, lijados y limpieza de las piezas, se da una inspección de los procesos de soldadura para continuar con el masillado de imperfecciones para terminar se recubre con pintura de poliuretano dejándolo secar y pasar al área de montaje.

## **Figura 8**

### *Área de pintura*



**Nota.** Se presenta el área de pintura en la empresa metalmecánica, Elaborado por la investigadora, 2022.

## Montaje

Se lleva a efecto el montaje del bull bar y se procede a la entrega del equipo.

En función de los resultados de las encuestas aplicadas a la empresa metalmecánica se ha determinado que no cuenta con un plan integral de gestión para el manejo y disposición de los residuos sólidos que se generan por el desarrollo de sus operaciones; esto quiere decir que ciertos aspectos deben ser considerados para clasificarlos en la fuente, almacenaje, disposición y de ser posible la reutilización de algunos residuos; de igual manera se debe cuantificar y capacitar a todo el personal con el fin de contribuir a un mejor desempeño laboral y ambiental.

## Figura 9

*Área de montaje*

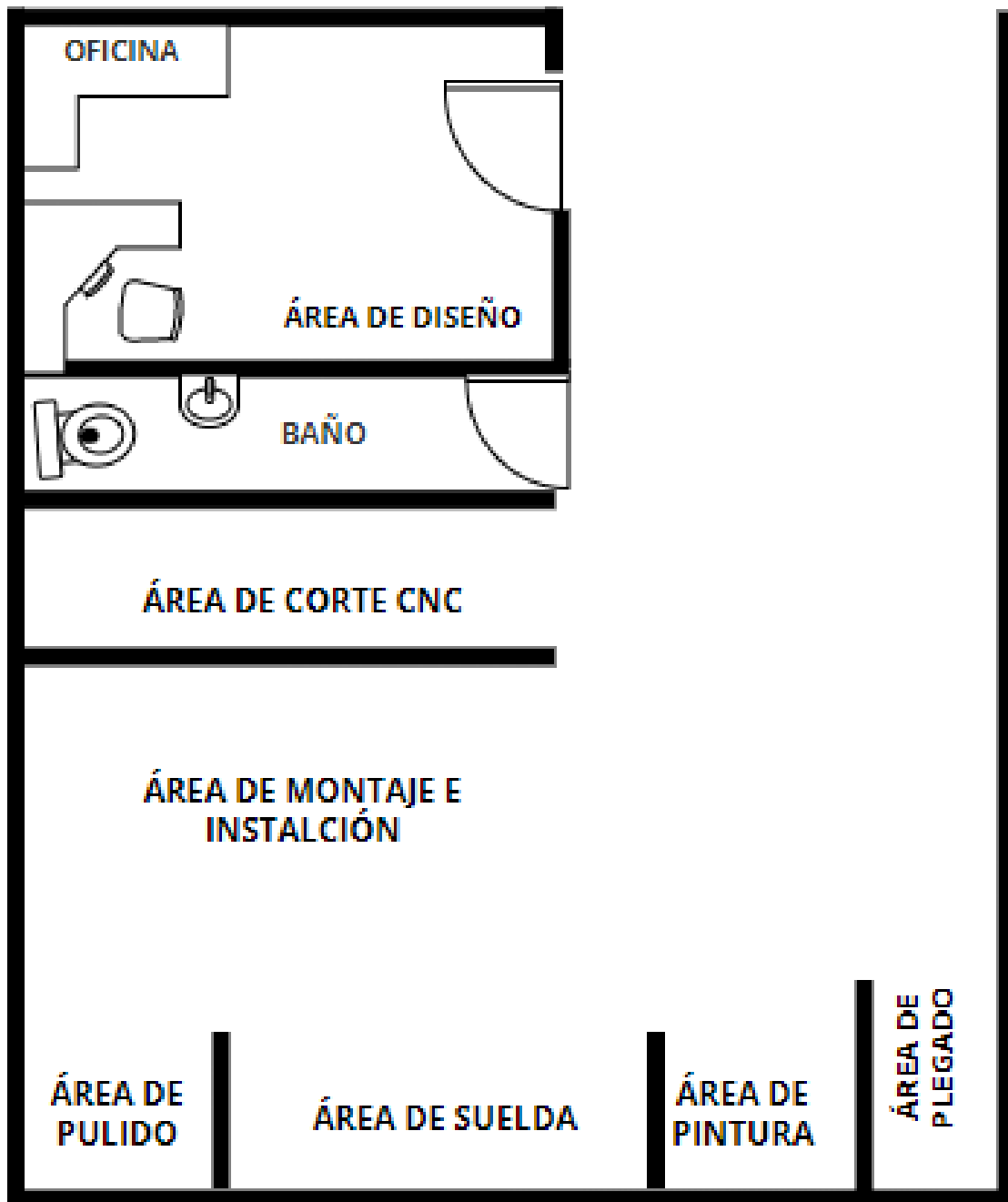


**Nota.** Se presenta el área de ensamble en la empresa metalmecánica, Elaborado por la investigadora, 2023.

**Identificación de desechos en las áreas de la empresa metalmecánica (LAYOUT)**

**Figura 10**

*Layout de la empresa metalmecánica*



**Nota.** Figura Layout de la empresa metalmecánica. Elaboración propia

## Desechos que se generan en las distintas áreas de trabajo

**Figura 11**

*Desechos generados*

MATERIA PRIMA, INSUMOS Y EQUIPOS	ÁREAS DE TRABAJO	DESECHOS GENERADOS
MANUALES	ÁREA DE DISEÑO	HOJAS
LÁMINAS DE ACERO, TUBERÍA, PERFILES	ÁREA DE CORTE	RESTOS METÁLICOS, PARTICULAS DE POLVO METÁLICO
DISCOS DE CORTE - DESBASTE	ÁREA DE PULIDO	PARTÍCULAS METÁLICAS
LUBRICANTES	ÁREA DE PLEGADO	ACEITE HIDRÁULICO
SOLDADURA MIG, CONSUMIBLES MIG	ÁREA DE SUELDA	ESCORIAS - GASES
PINTURA - PISTOLA DE APLICACIÓN	ÁREA DE PINTURA	ENVASES DE PINTURA, FILTROS, TAPAS, PAPEL, PLÁSTICO, RESIDUO DE PINTURA
PIEZAS DE ACERO, PERNOS	ÁREA DE MONTAJE O INSTALACIÓN	PLÁSTICO, PERNOS AISLADOS

**Nota.** Desechos generados en la empresa metalmecánica. Elaboración propia

## Cuantificación y clasificación de los desechos sólidos originados en la empresa metalmecánica

**Tabla 1**

*Cuantificación y clasificación de los desechos originados en la empresa metalmecánica*

TIPO	DESECHO	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL, AÑO 2022
		Cantidad (kg)	Cantidad (kg)	Cantidad (kg)	
<b>DESECHOS PELIGROSOS</b>	Aceite usado	20	16	13	49
	Retazos de metal férreos y no férreos	308,5	360	455	1123
	Envases metálicos contaminados	5	7	8	20
	Envases plásticos contaminados	3	5	2	10
	Materia prima contaminada	15	5	13	33
	Tropos y guaipes contaminados	8	8	4	20
<b>DESECHOS RECICLABLES</b>	Cartón	23	18	17	58
	Papel	3	2	4	9
	Fundas plásticas	1	1	6	8
	Chatarra	43	64	88	195
	Equipos de protección personal	4	5	3	12
<b>DESECHOS ESPECIALES</b>	Madera	9	13	7	29
	desengrasantes	5	3	2	10
	Disolventes (Tiñher)	13	9	21	43
	Refrigerantes	2,5	3	2	7,5
	Residuos de pinturas	5	9	7	21
<b>TOTAL, MENSUAL</b>		<b>468</b>	<b>528</b>	<b>652</b>	<b>1560,5</b>

**Nota.** Se presenta la cuantificación de los desechos sólidos que se generan en la empresa metalmecánica con un promedio mensual de 549 kg. Elaborado por la investigadora, 2023.

## Figura 12

*Equipo utilizado (Balanza) para las mediciones de generación de desechos sólidos*



Nota. Se presenta la cuantificación de los desechos sólidos del mes de octubre, para ello se recolectó en una zona designada en la empresa con el fin de pesar los desechos generados en el mes dando un peso de 308,5 kg. Elaborado por la investigadora, 2023.

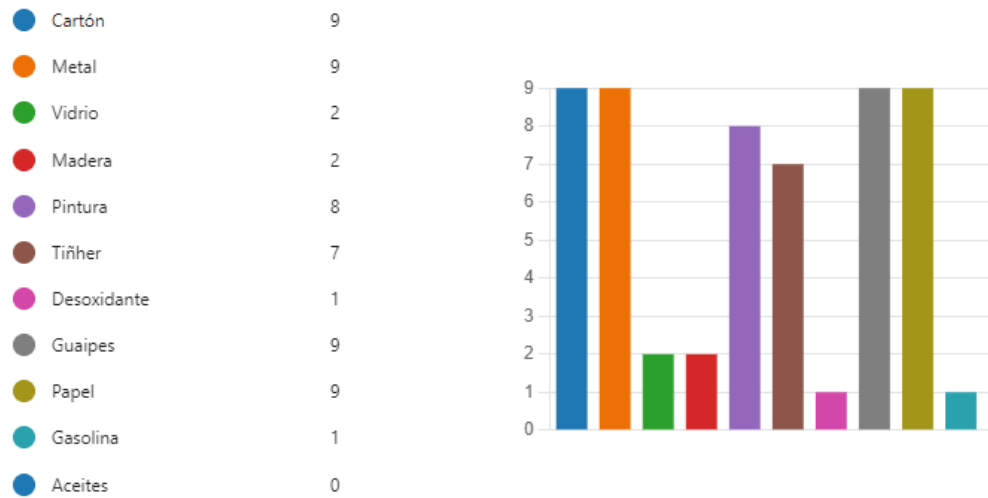
### **Resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores de la empresa metalmecánica**

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas aplicadas a todos los trabajadores de la empresa metalmecánica con el fin de conocer si se tiene un conocimiento básico en el manejo de desechos y en todos los involucrados analizando cómo lo hacen y que gestión se da al manejo de estos. Esta información ayudará para tomar decisiones de gestión con lo evidenciado en las visitas in situ y establecer en la propuesta de solución.

Pregunta 1. Seleccione los tipos de desechos sólidos

**Tabla 2**

*Resultados de la pregunta 1*

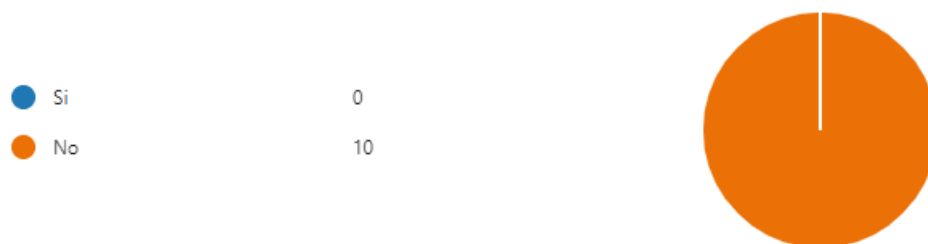


Nota. En la empresa metalmeccánica se generan desechos con mayor magnitud cartón, metal, guaipe, papel; le siguen recipientes de pintura y tiñher y en baja medida vidrio, madera desoxidantes y gasolina. Elaborado por la investigadora, 2022.

Pregunta 2. ¿Cuentan con áreas de almacenamiento para desechos tóxicos o peligrosos?

**Tabla 3**

*Resultados de la pregunta 2*



Nota. En la empresa metalmeccánica no se tiene área para almacenar desechos peligrosos. Elaborado por la investigadora, 2022.

Pregunta 3. ¿Se cuenta con programas de separación y reciclaje de desechos sólidos?

**Tabla 4**

*Resultados de la pregunta 3*

● Si	0
● No	8
● No lo conoce	2



Nota. En la empresa metalmeccánica no se cuenta con programas de separación de desechos sólidos. Elaborado por la investigadora, 2023.

Pregunta 4. En qué fase del proceso se produce la mayor cantidad de residuos o desechos sólidos

**Tabla 5**

*Resultados de la pregunta 4*

● Diseño	0
● Corte	10
● Armado	0
● Pulida	0
● Instalación	0



Nota. En la empresa metalmeccánica el área que mayores desechos sólidos genera es el proceso de corte. Elaborado por la investigadora, 2023.



Pregunta 5. Conoce usted si la empresa tiene convenio con un gestor ambiental para el destino final de los desechos sólidos

**Tabla 6**

*Resultados de la pregunta 5*

● Si conozco	0
● No conozco	2
● No lo sé	8



Nota. En la empresa metalmecánica los trabajadores no saben y no conocen si se tiene convenio con un gestor ambiental para los desechos sólidos. Elaborado por la investigadora, 2023.

Pregunta 6. Existen en su lugar de trabajo recipientes para clasificar los desechos sólidos

**Tabla 7**

*Resultados de la pregunta 6*

● Si existen	0
● No existen	10
● No es necesario	0

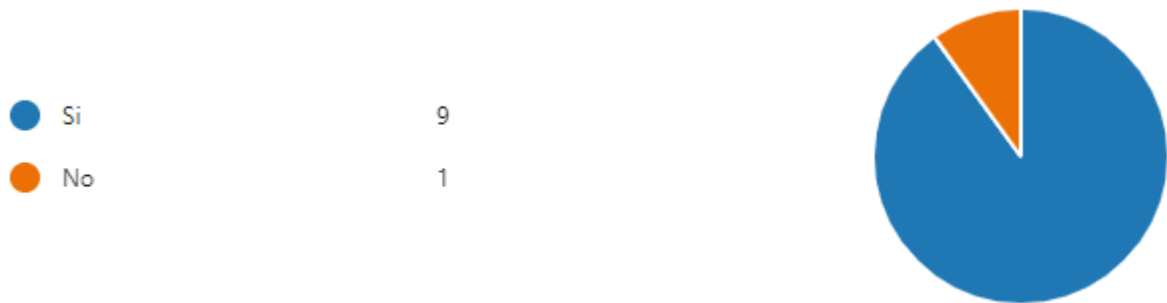


Nota. En la empresa metalmecánica los trabajadores expresan que no existe recipientes o contenedores para la clasificación de los desechos sólidos. Elaborado por la investigadora, 2023.

Pregunta 7. Los desechos sólidos se almacenan dentro de las instalaciones de la empresa

**Tabla 8**

*Resultados de la pregunta 7*

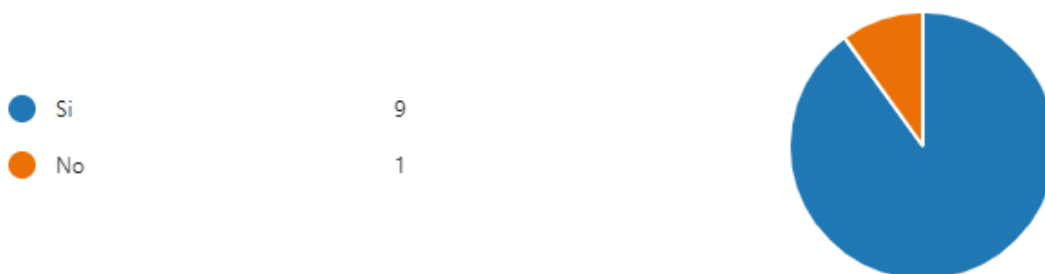


Nota. En la empresa metalmeccánica la mayoría de los trabajadores manifiestan que los desechos sólidos se almacenan en el interior de las instalaciones. Elaborado por la investigadora, 2023.

Pregunta 8. El almacenamiento de desechos sólidos incide en el desorden y generan mala imagen a los clientes internos y externos en la empresa.

**Tabla 9**

*Resultados de la pregunta 8*



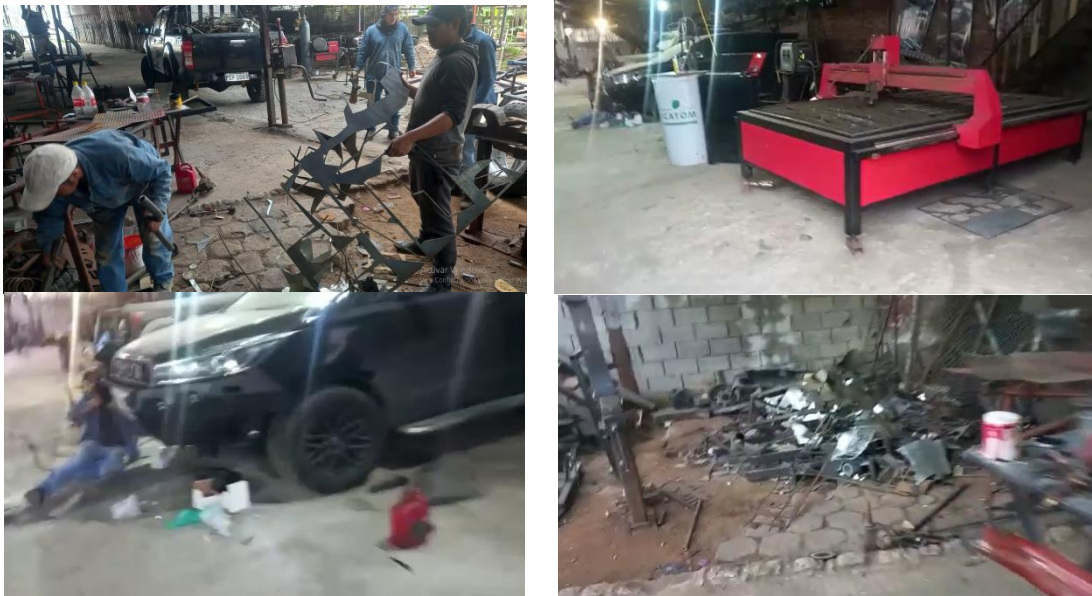
Nota. En la empresa metalmeccánica la mayoría de los trabajadores manifiestan que los desechos sólidos si inciden en el desorden dentro de las instalaciones lo que ocasiona una mala imagen a los clientes. Elaborado por la investigadora, 2023.

## Evidencias fotográficas de los desechos sólidos

A continuación, en la **Figura 13** se presenta evidencias de como generan los desechos sólidos en la empresa metalmecánica

### Figura 13

*Evidencias de la generación de desechos sólidos*



Nota. Se presenta la manera inadecuada como en la empresa se manejan los desechos sólidos. Elaborado por la investigadora, 2023.

## Conclusión del diagnóstico actual

Al interpretar los resultados de la encuesta llevada a cabo con la participación de los trabajadores se evidencia de manera general que la empresa no cuenta con un plan de manejo de desechos sólidos que contemple esta gestión, que brinde información al equipo de trabajo, lo que ocasiona una mala disposición de estos y se evidencia poca responsabilidad en la empresa, también se identifica que su personal no está involucrado por falta de educación ambiental y desarrollo sostenible. Por la situación en la que se encuentra la empresa no tiene establecidas medidas preventivas y correctivas que reduzcan los impactos al medio ambiente y a la salud de los trabajadores. Por ello una medida que ayudará a la empresa metalmecánica es

la propuesta de un plan de manejo de desechos sólidos al momento de realizar sus labores productivas.

### Área de estudio

**Dominio:** Tecnología, sociedad y hábitat sostenible

**Línea de investigación:** Ambiente y gestión de riesgos

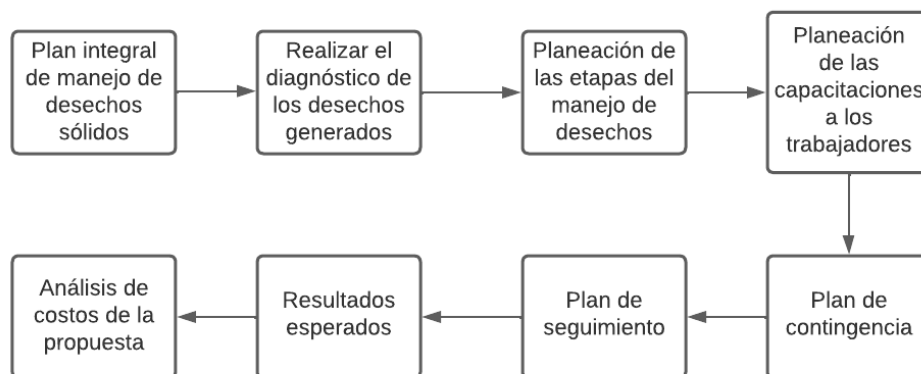
**Campo:** Ingeniería Industrial

**Área:** Empresa metalmeccánica

**Objeto de estudio:** Plan integral de desechos sólidos en la empresa metalmeccánica

**Periodo de análisis:** octubre 2022- febrero 2023

### Modelo Operativo



**Nota.** Se presenta la cuantificación de los desechos sólidos que se generan en la empresa metalmeccánica con un promedio mensual de 347 kg. Elaborado por la investigadora, 2023.

## **Desarrollo del modelo operativo.**

### **Plan integral de manejo de desechos sólidos**

Se define como el plan que deben manejar en todas las empresas ya sean públicas o privadas con el fin de garantizar la correcta gestión de los desechos que se generan cuando se presta un servicio o se construye un producto; este documento responde al requerimiento técnico legal de las entidades regulatorias como son el Ministerio del Ambiente y la Resolución 332 del Distrito Metropolitano de Quito.

### **Realizar el diagnóstico de los desechos generados**

Corresponde identificar los tipos de desechos con el fin de clasificarlos en peligrosos, reciclables y especiales para tratarlos desde el origen hasta la tratamiento o disposición final de los mismos; para ello se ha generado una encuesta a los trabajadores de la empresa en los procesos que se llevan adelante en la empresa metalmecánica.

### **Planeación de las etapas del manejo de desechos**

En este punto se considera la gestión de los desechos sólidos originados en los procesos de mecanizado, pintura, pulido y lavado, así como otras operaciones (mantenimiento de máquinas y equipos e instalaciones). Considerando desechos peligrosos, reciclables y especiales que solicita la resolución 332 del Distrito Metropolitano de Quito.

### **Planeación de las capacitaciones a los trabajadores**

Es un complemento de la gestión considerando la educación mediante capacitaciones del plan integral de desechos sólidos que deben seguir autoridades, trabajadores con el fin de llevar a cabo la conciencia ambiental y el cuidado de los recursos naturales como el suelo, evitando que este pierda sus nutrientes y se erosione; para ello se generará un cronograma de capacitación.

### **Plan de contingencia**

Es otro elemento para considerarse en la gestión integral debido a la significancia que aporta cuando por algún motivo se produzca un inconveniente en el buen desarrollo de los desechos sólidos.

### **Plan de seguimiento**

Para llevar a cabo este plan se deberá establecer un cronograma que permita controlar la efectividad de las acciones a implementarse, así como. las desviaciones que se den ya sean por olvido o por situaciones no previstas en el plan integral de desechos sólidos.

### **Resultados esperados**

La empresa metalmecánica luego de contar con el plan de manejo de residuos sólidos estará con la confianza de cumplir con las legislaciones legales en materia de Gestión Ambiental y en la capacidad de enfrentar una inspección por parte de los organismos de control como es el caso del Ministerio del Ambiente y de los funcionarios del departamento del Distrito Metropolitano de Quito.

Además de cumplir con lo antes mencionado podrá solicitar a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) del Ministerio del Ambiente el certificado ambiental correspondiente y ver la posibilidad de iniciar el trámite de la etiqueta ambiental punto verde de ser este un objetivo que persigue la empresa metalmecánica.

El personal que trabaja en la empresa estará socializado y capacitado para efectuar por si solos el proceso de manejo de desechos sólidos identificando, segregando, transportando, almacenando y apilando para que se dé la disposición final a los desechos; cumpliendo de esta manera con el objetivo general de la presente propuesta y para finalizar con el plan estarán en la capacidad de llevar adelante toda la información documental que implica este manejo.

Y por último se manejarán indicadores de cumplimiento y de gestión de los desechos sólidos generados y con ello se tomarán decisiones pertinentes y efectivas para evitar desviaciones en función de las metas establecidas por los propietarios de la empresa metalmecánica.

### **Análisis de costos de la propuesta**

Este ítem permite llevar a cabo un estudio de factibilidad financiera que la empresa debe considerar dentro de su presupuesto, para solventar todos los costos que implica la implementación de la presente propuesta de solución al inadecuado manejo de desechos sólidos.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

#### **Presentación de la propuesta**

La empresa metalmecánica comprometida con el desarrollo sostenible de sus operaciones en el campo industrial expresa su compromiso de protección al medio ambiente y el respeto a las normativas legales proporcionadas por el Ministerio del Ambiente y la ordenanza 332 del Distrito Metropolitano de Quito, mismas que solicitan que las entidades públicas y privadas deben gestionar el correcto manejo de desechos originados en sus actividades; para lo cual se presenta el plan de manejo de desechos sólidos.

#### **Plan de manejo de desechos sólidos**

Este plan es un documento que toma en cuenta políticas, normativa nacional del Ministerio del Ambiente y resoluciones del Distrito Metropolitano de Quito y que adopta medidas de prevención, reducción y clasificación en la fuente donde se generan, donde se almacenan, como se transporta y cuál es la disposición final a los desechos sólidos en la empresa metalmecánica. Este plan busca motivar la participación y toma de conciencia ambiental de los propietarios y trabajadores en cada uno de los procesos y operaciones reduciendo y controlando la generación de desechos sólidos y reutilización de estos.

#### **Justificación**

El Plan de manejo de desechos es un documento que permite la implementación de buenas prácticas ambientales en la empresa metalmecánica que persigue el cumplimiento de la normativa legal y el impacto que generan los desechos sólidos en el ambiente que muchas veces no se los dimensionan correctamente y que existe en las organizaciones un descuido total, incumpliendo una producción más limpia en sus procesos.



Por las conversaciones con los propietarios de la empresa metalmecánica se comprometen a seguir las acciones para desarrollar un mejoramiento continuo en sus operaciones productivas y en el adecuado manejo de los desechos sólidos producidos desde la fuente que lo originan hasta la disposición final de los mismos, contribuyendo así con el desarrollo sostenible de la organización y buscando la etiquetas ecológica PUNTO VERDE que otorga el Ministerio del Ambiente. (Ministerio del Ambiente, 2011) (INEN, 1985)

### **Objetivo General**

Diseñar el plan de manejo de desechos sólidos, considerando desde la generación hasta la disposición final cumpliendo la normativa legal vigente por los entes reguladores.

### **Objetivos específicos**

- Desarrollar las etapas para el manejo de desechos sólidos en la empresa metalmecánica
- Diseñar la estrategia de Producción Más Limpia (PML) para la reducción de desechos sólidos y la mejora continua de sus procesos.
- Elaborar un plan de contingencias para manejo de desechos peligrosos en eventos no deseados que involucran derrames de sustancias químicas.

### **Planeación de las etapas del manejo de desechos**

El desarrollo de esta etapa permite la reducción o minimización de los desechos tomando en cuenta la generación, segregación, transporte interno, almacenamiento y disposición final; para ello a continuación en la **Figura 1414** se presenta un esquema con una codificación de colores que aporta significativamente a la interiorización y desarrollo de hábitos positivos en el personal de la empresa metalmecánica.

**Figura 14**

*Codificación de colores para la empresa metalmeccánica*



Nota. Para mayor comprensión se presenta la codificación de colores para las etapas de la gestión integral de desechos sólidos en la empresa metalmeccánica, la misma que responde a la norma INEN 2266 y norma INEN 878 para rotulados. Elaborado por la investigadora, 2023

### **Generación**

Es la acción de producir desechos en los diferentes procesos de la empresa metalmeccánica

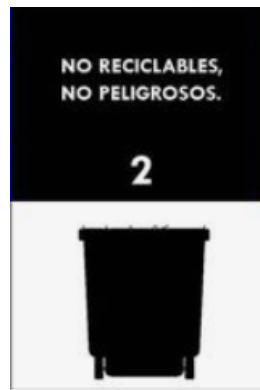
**Figura 11** que provocan un impacto ambiental negativo al recurso suelo por la alta producción de metales ferrosos y no ferrosos por lo que es necesario reducir desde la fuente la generación de los mismos tratando de utilizar lo necesario desde el diseño de cada elemento que produce la empresa y que permitirá la reutilización del desperdicio o retal producido, además de mejorar la imagen corporativa de la empresa.

## Segregación

Es una etapa primordial dentro de la gestión de desechos sólidos ya que permite clasificar y disponer en contenedores tal como lo solicita la norma NTE INEN 2841 Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Ver link en el **Anexo I** por lo tanto la empresa realizará una adecuada separación en la fuente es decir cada vez que termine un proceso productivo de la siguiente manera:

- En función de la norma mencionada se deben rotular de tal forma que la etiqueta sea legible para ello se tomará la NTE INEN 878 y la NTE INEN 2841; seguir los links en el **Anexo I**.

Ejemplo:



*Nota: Hacer como el ejemplo el resto de los recipientes tal como se muestra en la*

### **Tabla 10**

- La clasificación específica para los desechos en la empresa metalmecánica se lo hará de la siguiente manera:

**Tabla 10**

*Clasificación de los desechos*

TIPO D DESECHO	COLOR DEL RECIPIENTE	FORMA DEL RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN DEL DESECHO A DISPONER
<b>RECICLABLES/ ORGÁNICOS</b>	Verde		Cartón Papel Fundas plásticas Chatarra Equipos de protección personal
<b>NO RECICLABLE, NO PELIGROSO</b>	Negro		Madera Todo residuo no reciclable
<b>PELIGROSOS</b>	Rojo		Aceite usado Retazos de metal férreos y no férreos Envases metálicos contaminados Envases plásticos contaminados Materia prima contaminada Trapos y guapos contaminados
<b>ESPECIALES</b>	Anaranjado		Desengrasantes Disolventes (Tiñher) Refrigerantes Residuos de pinturas

Nota. Para un buen manejo de segregación o clasificación se deberá usar estos colores para la gestión integral de desechos sólidos en la empresa metalmecánica. Elaborado por la investigadora, 2022.

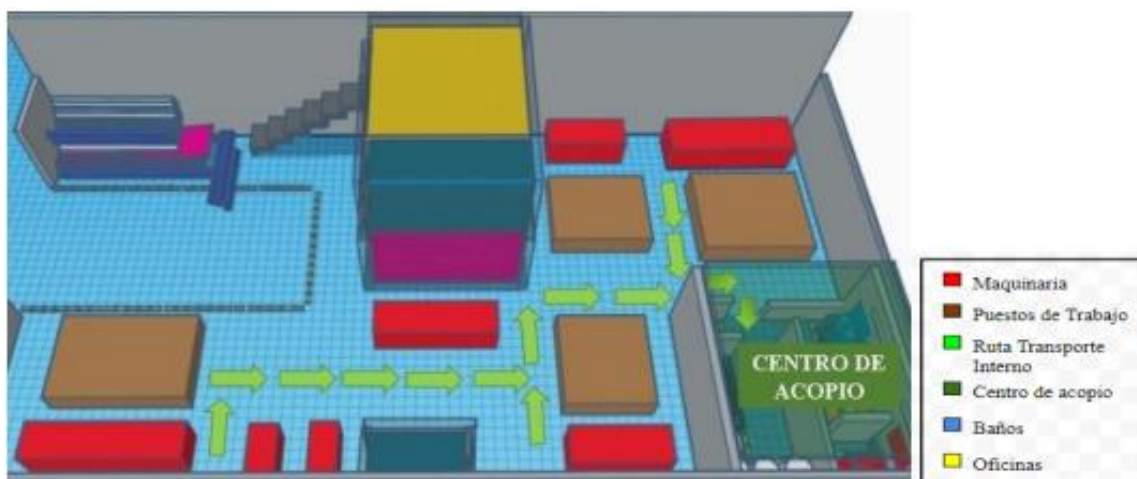
## Recolección y transporte interno

Esta etapa consiste en transportar los desechos desde el lugar que se originan hasta el lugar de acopio o recolección; para ello se debe observar los siguiente:

- Recolectar la totalidad de los desechos generados una vez que se termine la operación que lo origina o que su permanencia sea mínima en el lugar.
- Se debe segregar o clasificar los desechos para colocarlos en el recipiente correspondiente.
- Se debe observar que la distancia recorrida sea mínima
- Ejecutar la limpieza del lugar y del elemento de recolección
- La ruta de transporte debe estar señalizada y delimitada como se muestra a continuación en la **Figura 15**.

**Figura 15**

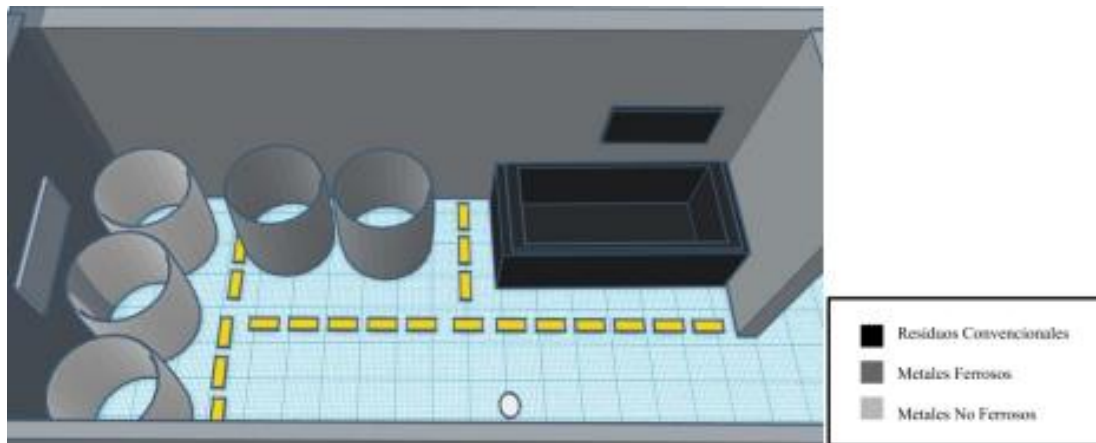
*Señalización y delimitación del área de acopio*



Nota. Señalización y demarcación del sitio de acopio de desechos sólidos en la empresa metalmeccánica. Elaborado por la investigadora, 2022.

## Figura 16

*Centro de acopio*



Nota. Demarcación del sitio de acopio de desechos sólidos en la empresa metalmeccánica. Elaborado por la investigadora, 2022.

### Transporte y disposición final

Para llevar adecuadamente la entrega de los desechos generados en la empresa metalmeccánica se debe llevar un registro o lista de custodia con datos de las fechas, frecuencia de entrega y con las firmas de respaldo tanto del encargado de la empresa, así como del gestor ambiental o de la persona que recibe la chatarra, de igual manera deben llevar los siguientes formatos con el fin de garantizar un buen desempeño en la gestión de los desechos sólidos a continuación se muestran los formatos en la **Figura 17** y **Figura 18**.

**Figura 17**

*Formatos para la gestión de desechos*

REGISTRO DE DESECHOS SÓLIDOS SEPARADOS EN LA EMPRESA METALMECÁNICA									
Fecha : .....									
Responsable del registro:.....									
Mes	Nº de trabajadores	Papel y cartón (kg)	Envases (kg)	Vidrio (kg)	Metal (kg)	Disolventes (kg)	Otros (kg)	Total (kg/mes)	Observaciones
Enero									
Febrero									
Marzo									
Abril									
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto									
Septiembre									
Octubre									
Noviembre									
Diciembre									
Total									

Nota. Se presenta el formato para gestionar los desechos sólidos en la empresa metalmecánica. Elaborado por la investigadora, 2022.

**Figura 18**

*Formato de desechos separados*

<b>PROMEDIO DE DESECHOS SÓLIDOS SEPARADOS SEGÚN SU GENERACIÓN</b>									
<b>ÁREA</b>	<b>Nº de trabajadores</b>	<b>Papel y cartón (kg)</b>	<b>Envases (kg)</b>	<b>Vidrio (kg)</b>	<b>Metal (kg)</b>	<b>Disolventes (kg)</b>	<b>Otros (kg)</b>	<b>Total, de desechos sólidos separados por mes</b>	
								<b>kilogramos</b>	<b>Kg/emplea do</b>
<b>TOTAL</b>									
<b>PROMEDIO</b>									

Nota. Se presenta el formato para los desechos sólidos separados en la empresa metalmeccánica. Elaborado por la investigadora, 2022.

**Planeación de las capacitaciones a los trabajadores**

El plan de capacitación es importante de establecerlo con la finalidad de dar una solución a las necesidades de manejo de desechos sólidos en la empresa metalmeccánica por cuanto en las encuestas aplicadas el personal que labora no tiene conocimiento, ni interés por la gestión que debe implementarse de manera urgente, concibiendo que para fortalecer la conciencia ambiental debe experimentarse, observarse y controlar el accionar del personal frente al manejo de desechos sólidos industriales.



Para la planeación de las jornadas de capacitación a todos los trabajadores se las debe estructurar de manera teórica y práctica y deben considerarse los siguientes temas:

- Etapas de manejo de desechos sólidos (generación, segregación, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos).
- Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos (3R)
- Código de colores (contenedores y fundas plásticas)
- Orden y limpieza (5 S)
- Delimitación y señalización de áreas a acopio
- Formatos para registrar y documentar la gestión de los desechos sólidos

Con estos temas todos los trabajadores de la empresa metalmecánica lograrán concientizar y sensibilizar su conducta respecto al manejo de desechos sólidos, proteger el ambiente y lograr un desarrollo sostenible; estas acciones se llevarán en forma de talleres y charlas en las que se difundirá esta nueva cultura ambiental y se usarán trípticos, afiches y campañas de reciclaje. Las capacitaciones deberán ser impartidas a todo el personal y se brindará entrenamiento a quienes hagan la manipulación, transporte y almacenamiento de los desechos con prácticas y procedimientos seguros de trabajo tanto de desechos peligrosos como no peligrosos. Se deberá llevar registros de asistencia de los asistentes a todas las capacitaciones y si por algún motivo alguien no puede asistir se deberá reprogramar otra para los no asistentes. De igual manera será importante y motivador gestionar la otorgación de certificados de estas capacitaciones a los trabajadores y una copia será archivada en el departamento de talento humano.

A continuación, se presenta un ejemplo de capacitación para la gestión de desechos sólidos en la empresa metalmecánica:

**Tabla 11**

*Ejemplo de la guía para capacitación de desechos sólidos*

<b>EMPRESA</b> <b>METALMECÁNICA</b>	<b>PLAN PARA EL MANEJO DE DESECHOSOS</b>		<b>Fecha:</b>
			<b>Peso:</b>
<b>Tipo de desecho a tratar</b>	Residuo peligroso		
<b>Reutilizable</b>	No	<b>Responsable</b>	
<b>Descripción</b>	Desecho sólido sobrante metálico producto de la operación de corte en plasma		
<b>Objetivos</b>	1. Prevenir contaminar el suelo con óxidos		
	2. Evitar contacto con otros desechos		
	3. Segregar adecuadamente los desechos		
<b>SEGREGACIÓN</b>			
Clasificar los desechos sólidos metálicos en los contenedores de color ROJO			
<b>TRANSPORTE</b>			
Observar que el contenedor esté etiquetado			
Verificar orden y limpieza de las rutas internas establecidas			
Pesar y llenar los formatos de control y seguimiento			
Firmar con esfero azul la fecha y demás espacios correspondientes			
<b>ALMACENAMIENTO TEMPORAL</b>			
Ubicar correctamente los contenedores en el centro de acopio			
Observar que quede el rotulado del desecho en la parte frontal del contenedor			
Verificar que esté sano el contenedor para evitar que salgan óxidos			
<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>			
La empresa metalmecánica debe designar un responsable de diligenciar el documento de slida del desecho con el peso correspondiente y observar que se lleven todo el gestor contratado.			

Nota. Se presenta un ejemplo de la guía a desarrollarse en las capacitaciones para los desechos sólidos separados en la empresa metalmecánica. Elaborado por la investigadora, 2022.

### **Plan de contingencia**

Es el procedimiento operativo que da respuesta inmediata a sucesos atípicos que ocasionan una emergencia ambiental y que se debe estar preparado para atenderlos efectivamente, siendo eficientes en la resolución de riesgos ambientales. Para dar cumplimiento del plan de contingencia se establece a continuación, el siguiente procedimiento.

<b>EMPRESA</b> <b>METALMECÁNICA</b>	<b>PLAN DE DESECHOS SÓLIDOS</b> <b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>	Fecha: Versión 00
--	--	----------------------

### 1. Objetivo

Este plan tiene como objetivo establecer los lineamientos necesarios para ejecutar un manejo seguro y acorde a lo establecido en la planificación de las etapas del plan integral del manejo de desechos sólidos; sobre todo para cuando se presente una emergencia de cualquier índole.

### 2. Alcance

Se lo establece para el manejo de desechos peligrosos los cuales incrementan la potencialidad de daño ambiental del entorno en el cual se desarrollan los procesos de la empresa metalmecánica.

### 3. Marco legal

- Acuerdo Ministerial 142 Código Orgánico del Ambiente
- Acuerdo Ministerial 026
- Norma NTE INEN 2266
- Bitácoras para el reporte de desechos peligrosos y/o especiales
- Llenado de información para la declaración anual de desechos según la autoridad ambiental
- Obtención de registro como generador de desechos peligrosos y especiales

### 4. Definiciones

Amenazas: Condición que está presente en la ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural o antrópico sin intencionalidad que causa daño a la población, infraestructura, el ambiente entre otros.

Contaminación: Degradación de uno o más recursos naturales llamados también aspectos ambientales que se dan por desperdicios industriales, químicos o biológicos nocivos o tóxicos de actividades hechas por el hombre y del mal manejo de éstos.

Desastre: Se dan de manera eventual y repentina y que causa daños en la vida, bienes y en medio donde se desarrollan y que alteran las condiciones normales y sobrepasa la capacidad de enfrentar y retornar a la normalidad.

Prevención: Es el conjunto de medidas establecidas para reducir la probabilidad y consecuencia de los desastres u otras situaciones de emergencia, interviniendo antes, durante y después del suceso.

#### 5. Desarrollo general

- El personal encargado de manejar pinturas y solventes debe verificar y garantizar que al realizar la actividad se cuente con la suficiente ventilación, que se use los equipos de protección personal y no ingerir alimentos durante la manipulación y almacenamiento respectivo.
- Verificar que no haya la posibilidad de generarse incendios o explosiones cuando se maneje elementos tóxicos e inflamables.
- Observar que en el almacenamiento no se manejen grandes cantidades de productos químicos.
- El transporte de los químicos debe realizarse con conocimiento de las hojas de seguridad y su accionar frente a estos.

#### 6. Desarrollo específico ante derrames de sustancias químicas

- Atender al personal afectado
- Avisar a las áreas adyacentes
- Evaluar la importancia del vertido y la respuesta del mismo
- Consultar hoja de seguridad y actuar en base a esta

- Controlar el derrame y evacuar al personal si es necesario
- Si es producto inflamable eliminar las fuentes de ignición
- Emplear el equipo de protección apropiado
- Una vez controlado y finalizado el evento realizar con el departamento de seguridad la investigación del mismo socializando las medidas correspondientes a adoptarse.

#### 7. Niveles de alerta ante residuos peligrosos

Nivel I ALERTA VERDE: Mantener la calma, detener el proceso, identificar el residuo, controlar el derrame con kit antiderrames.

Nivel II ALERTA AMARILLA: Asegurar la información, equipos y máquinas y sus bienes, suspender energía eléctrica, uso de kit antiderrames, notificara bomberos.

Nivel III ALERTA NARANJA: Si el derrame no puede ser controlado iniciar acciones de respuesta llamar al 911, evacuar la empresa, brindar primeros auxilios de ser el caso, notificar a vecinos de la empresa y activar este plan de contingencia.

Nivel IV ALERTA ROJA: Comunicar al 911, ponerse a resguardo y dejar actuar a los bomberos. Evacuar inmediatamente, brindar primeros auxilios si se lo requiere esperar autorización para regresar y reanudar labores.

#### 8. Mecanismos de control

- Equipos contra incendios (Extintores PQS y CO2)
- Kits antiderrames (barrera de 2m y 7cm; material absorbente a granel, guantes de nitrilo, cubre bocas, cinta de señalización de rollo, bolsa roja, telas o paños absorbentes.

## Plan de seguimiento

Todos los desechos generados en la empresa metalmecánica deberán ser pesados y en base a ello se realizarán estadísticas y su evolución mensual, para ello se controlará mediante supervisiones la manera como se están llevando a cabo la gestión y se enfatizará en la segregación de estos.

Se plantean controles para las etapas del PMDS en todos los procesos con el fin de aprovechar y valorar los desechos y que se reduzca la gestión de estos a través de estrategias y actividades prácticas que se muestran a continuación en la **Tabla 12**.

**Tabla 12**

*Controles específicos para el manejo adecuado de los desechos sólidos*

Controles	Objetivos	Estrategias	Actividades
<b>Capacitaciones a los trabajadores</b>	Sensibilizar a todo el personal de la empresa en los procesos que se llevan a cabo.	Talleres de sensibilización mediante charlas explicativas para el uso adecuado de materia prima y manejo de los desechos	Socialización del plan de manejo de desechos
<b>Generación</b>	Generar un control de las operaciones para la aplicación de PMDS	Realizar un seguimiento al uso de materia prima	Controlar las materias primas para reducción de la generación de desechos sólidos
<b>Segregación</b>	Separar correctamente los desechos generados en cada uno de los procesos	Disponer de contenedores para los diferentes desechos generados	Adecuar la disposición de los desechos según la normativa nacional

<b>Recolección y transporte interno</b>	Diseñar rutas de recolección de desechos generados en cada proceso	Establecer una recolección ordenada de los desechos para el traslado al centro de acopio	Señalar las rutas de transporte dentro de la empresa
<b>Almacenamiento</b>	Asignar un centro de acopio que cumpla con todas las especificaciones normadas	Ordenar y cumplir la normativa establecida para este criterio	Dimensionar el centro de acopio en base a la cantidad de desechos sólidos generados
<b>Disposición final</b>	Evitar el riesgo a agentes externos	Entregar los desechos a gestores autorizados para su disposición final	Generar registros de estas entregas con firma de responsabilidad
<b>Aprovechamiento</b>	Establecer medidas que viabilicen el aprovechamiento de los desechos generados	Generar eficiencia en los procesos u utilización de materias primas sobrantes	Reutilización de desechos generados, mediante separación por tamaño y tipo de material
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	Controlar las actividades realizadas en la implementación del PMDS	Control a los procesos productivos de la empresa y al personal responsable	Llevar los formatos establecidos y realizar el conteo de los desechos producidos

Nota. Se muestran de manera práctica estrategias y actividades a desarrollarse en la gestión de los desechos sólidos en la empresa metalmecánica. Elaborado por la investigadora, 2023.

De igual manera se presentan a continuación en la **Tabla 13** los indicadores necesarios para la toma de decisiones con respecto al manejo adecuado de los desechos sólidos generados en todos los procesos de la empresa metalmeccánica.

**Tabla 13**

*Indicadores asociados al plan de manejo de desechos sólidos*

<b>INDICADORES ASOCIADOS</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	<b>METAL</b>
<b>Clasificación de los desechos</b>	kg de desechos clasificados / kg de desechos generados	Semanal	100 %
<b>Aprovechamiento de los desechos metálicos</b>	kg de desechos metálicos aprovechados / kg de desechos metálicos generados	Semanal	75 % de los desechos metálicos
<b>Cumplimiento de la normativa</b>	Requerimientos cumplidos / Requerimientos totales	Trimestral	100 % de cumplimiento legal
<b>Trabajadores capacitados</b>	Nº de trabajadores capacitados / Nº total de trabajadores	Mensual	100% de los trabajadores

Nota. Se muestran de manera práctica indicadores a desarrollarse en la gestión del plan de manejo de los desechos sólidos en la empresa metalmeccánica. Elaborado por la investigadora, 2023.



## **Resultados esperados**

La empresa metalmecánica luego de contar con el plan de manejo de residuos sólidos estará con la confianza de cumplir con las legislaciones legales en materia de Gestión Ambiental y en la capacidad de enfrentar una inspección por parte de los organismos de control como es el caso del Ministerio del Ambiente y de los funcionarios del departamento del Distrito Metropolitano de Quito.

Además de cumplir con lo antes mencionado podrá solicitar a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) del Ministerio del Ambiente el certificado ambiental correspondiente y ver la posibilidad de iniciar el trámite de la etiqueta ambiental punto verde de ser este un objetivo que persigue la empresa metalmecánica.

El personal que trabaja en la empresa estará socializado y capacitado para efectuar por si solos el proceso de manejo de desechos sólidos identificando, segregando, transportando, almacenando y apilando para que se dé la disposición final a los desechos; cumpliendo de esta manera con el objetivo general de la presente propuesta y para finalizar con el plan estarán en la capacidad de llevar adelante toda la información documental que implica este manejo.

Y por último se manejarán indicadores de cumplimiento y de gestión de los desechos sólidos generados y con ello se tomarán decisiones pertinentes y efectivas para evitar desviaciones en función de las metas establecidas por los propietarios de la empresa metalmecánica.

## Cronograma para la implementación de la propuesta

**Tabla 14**

*Cronograma de implementación de la propuesta*

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA AÑO 2023													
Ítem	Actividades	Marzo				Abril				Mayo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Socialización del plan de manejo de desechos sólidos	■											
2	Construcción del centro de acopio		■	■									
3	Compra de contenedores				■								
4	Señalización de rutas para el transporte interno de los desechos					■							
5	Rotulación de áreas par el manejo de desechos						■	■					
6	Estantería para clasificar los desechos metálicos								■				
7	Capacitaciones a los trabajadores en los diferentes temas									■	■	■	■

Nota. Se muestran el cronograma de implementación en la gestión del plan de manejo de los desechos sólidos en la empresa metalmeccánica.

Elaborado por la investigadora, 2023.

## Análisis de costos de la propuesta

**Tabla 15**

*Análisis de costos capacitación*

RUBRO\EMPLEADO	Gerencia	Ing. Ambiental	Secretaria	5 operarios	Ventas	TOTAL
Salario mínimo Vital (2023)	450,0	450,0	450,0	450,0	450,0	
Sueldo	500,0	800,0	460,0	450,0	500,0	1760,0
IESS Patronal (11,35%)	56,8	90,8	52,2	51,1	56,8	199,8
13	41,7	66,7	38,3	37,5	41,7	146,7
14	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	112,5
FR	41,7	66,7	38,3	37,5	41,7	146,7
Vacaciones	20,8	33,3	19,2	18,8	20,8	73,3
Desahucio	10,4	16,7	9,6	9,4	10,4	36,7
TRANSPORTE						0,0
<b>Total, Mensual</b>	<b>708,8</b>	<b>1111,6</b>	<b>655,1</b>	<b>641,7</b>	<b>708,8</b>	<b>2475,6</b>
<b>Incremento</b>	<b>41,77%</b>	<b>38,95%</b>	<b>42,42%</b>	<b>42,60%</b>	<b>41,77%</b>	
<b>Personal</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>12,0</b>	<b>6,0</b>	
<b>Total</b>	<b>2126,5</b>	<b>3334,9</b>	<b>655,1</b>	<b>7700,4</b>	<b>4253,0</b>	<b>6116,5</b>

	Gerencia	Ing. Ambiental	Secretaria	(5) Operarios	Ventas
<b>Horas mes</b>	160	160	160	160	160
Costo Minuto	0,074	0,116	0,068	0,067	0,074
Costo Hora	4,430	6,948	4,095	4,011	4,430
Costo hora extra-50%	6,645	10,422	6,142	6,016	6,645
Costo hora extra-100%	8,860	13,895	8,189	8,021	8,860

ITEM	ACTIVIDADES	TRABAJADORES	HORAS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Capacitación Tema: Manejo de desechos sólidos	7	4	\$ 6,94	\$ 194,32
2	Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos (3R)	7	4	\$ 6,94	\$ 194,32
3	Formatos para registrar y documentar la gestión de los desechos sólidos	7	4	\$ 6,94	\$ 194,32
4	Etapas de manejo de desechos sólidos	7	4	\$ 6,94	\$ 194,32
5	Orden y limpieza (5 S)	7	4	\$ 6,94	\$ 194,32
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 971,60</b>

Nota. Se muestran los costos a invertirse en las capacitaciones en la empresa metalmecánica.

Elaborado por la investigadora, 2023.

**Tabla 16***Análisis de costos mano de obra y adquisición de materiales*

ITEM	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Compra de contenedores	Los contenedores son de diferente color y espesor con el fin de que la vida útil sea por lo menos para dos años	5	50	250
2	Mano de obra en la construcción del centro de acopio	Trabajaran 2 albañiles durante una semana	2	130	260
3	Construcción del centro de acopio	Material para paredes, piso, cubierta e iluminación	1	500	500
4	Estanterías existentes para clasificación de desechos metálicos	Rótulos de color verde	5	25	125
5	Señalización de rutas para el transporte interno de los desechos	100 metros lineales	8	25	200
6	Rotulación de áreas para el manejo de desechos		5	10	50
<b>Total</b>					<b>1685</b>

Nota. Se muestran los costos a invertirse en la construcción del centro de acopio y el pago de mano de obra en la empresa metalmecánica. Elaborado por la investigadora, 2023.

**Tabla 17**

*Análisis de costos totales en la empresa metalmecánica*

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
1	Costos considerados para capacitación	1400
2	Costos considerados para construcción del centro de acopio y mano de obra	1685
	<b>Valor total</b>	<b>3085</b>

Nota. Se muestran los costos totales a invertirse en la construcción del centro de acopio, el pago de mano de obra y los costos de capacitaciones en la empresa metalmecánica. Elaborado por la investigadora, 2023.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

- Una vez que se analizó las áreas de generación de desechos sólidos se identificó que los principales residuos generados son retazos de metal, cartones, envases de pintura; de la aplicación de la encuesta a todos los trabajadores de la empresa metalmecánica se observa que no existen programas de capacitación para el manejo de los desechos generados y el área en la que más se produce es la de corte y el desorden presente en la empresa es por el mal manejo de desechos sólidos.
- Al realizar el conteo de la cantidad de desechos generados en los procesos de la empresa metalmecánica se registró que los desechos que más se producen son los retazos de metal con 1123 kg, chatarra 195 kg, cartón 58 kg, disolventes 43 kg, maderas 29 kg, guaipes contaminados 20 kg entre otros que dan un total de 1560,5 kg de producción de desechos sólidos; los mismos que no son clasificados y enviados a un gestor ambiental sino más bien botados la basura común y vendidos a la chatarra el desecho metálico.
- Con la creación del plan de manejo de desechos sólidos se logra gestionar las etapas de generación, segregación, recolección, transporte y disposición final, además se establecerá jornadas de concienciación, educación y aplicación de las medidas de control lo que permitirá direccionar y ejecutar de manera adecuada el manejo de desechos sólidos; así mismo se llevarán registros que permitirán cuantificar la cantidad de desechos generados en toda la empresa y cuanto desecho trató por trabajador, garantizando el cumplimiento de la ordenanza 332 de Distrito Metropolitano de Quito.

## **Recomendaciones**

- Cada tres meses realizar un análisis de la generación de desechos sólidos en las áreas que mayor incidencia tengan con el fin de tomar decisiones correctoras y no se genere desorden que van en contra de la imagen de la empresa.
- Utilizar los registros proporcionados en la propuesta con el fin de cuantificar la generación de desechos sólidos y tramitar la evacuación de la empresa y dar el destino que el gestor crea necesario. Adquirir los contenedores en función de las normas mencionadas y señalar su ubicación con el fin de generar hábito en todos sus trabajadores, retroalimentar las medidas de control en las capacitaciones que deberán proporcionarse periódicamente en los cursos de capacitación.
- Actualizar anualmente el plan de manejo de desechos sólidos con el fin de evaluar las medidas establecidas en función de las necesidades y requerimientos legales del DMQ y el Ministerio del Ambiente.



## Bibliografía

BANCO MUNDIAL . (2022). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70% para 2050 a menos que se adopten medidas urgentes*. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

Desechos Sólidos, i. (2022). Obtenido de <https://desechos-solidos.com/>

EMASEO EP. (23 de febrero de 2017). *NORMATIVA AMBIENTAL ECUATORIANA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS*. Obtenido de <http://fernandocustode.blog.epn.edu.ec/?p=113>

INEN. (1985). *www.normalizacion.gob.ec*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/878.pdf>

INEN. (25 de 01 de 2017). *www.inen.gob.ec*. Obtenido de [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2266.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2266.pdf)

Ministerio del Ambiente. (2011). *www.ambiente.gob.ec*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/Mecanismo-Certificacion-AM225-Punto-Verde.pdf>

NTE INEN 2841. (03 de 2014). *Servicio Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de [file:///E:/QA22/QB22/TESIS%20B22/YOMARA/nte\\_inen\\_2841.pdf](file:///E:/QA22/QB22/TESIS%20B22/YOMARA/nte_inen_2841.pdf)

Parente, J. R. (s.f.). *Gestión de Residuos en el sector metalmecánico de las Pymes en la ciudad de Campana para prevenir riesgos laborales*.

Prevención Integral. (2016). *Gestión de Residuos en el sector metalmecánico de las Pymes en la ciudad de Campana para prevenir riesgos laborales*.

## ANEXOS

### Anexo 1 links de normativa nacional

[https://emgirs.gob.ec/phocadownload/juridico/MN\\_ORDM\\_332.compressed.pdf](https://emgirs.gob.ec/phocadownload/juridico/MN_ORDM_332.compressed.pdf)



ORDENANZA METROPOLITANA No. 0332

### EL CONCEJO METROPOLITANO DE QUITO

Vistos el IC-2010-431 de 12 de agosto de 2010 e IC-O-2010-535 de 9 de noviembre de 2010, expedidos por la Comisión de Ambiente.

#### CONSIDERANDO:

- Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 10 reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos;
- Que,** el artículo 14 de la Constitución de la República reconoce a la población el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*; y, declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;
- Que,** el artículo 15 de la Constitución de la República señala que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto;
- Que,** el artículo 66, numeral 27 de la Constitución de la República garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;

## **LISTADO NACIONAL SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS DESECHOS PELIGROSOS**

Acuerdo Ministerial 142  
Registro Oficial Suplemento 856 de 21-dic.-2012  
Estado: Vigente

Marcela Aguiñaga Vallejo  
MINISTRA DEL AMBIENTE

Considerando:

Que, el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;

Que, el artículo 66 numeral 27 de la Constitución de la República del Ecuador, determina que se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;

Que, el artículo 73 inciso primero de la Constitución de la República del Ecuador, como uno de los derechos de la naturaleza, determina que el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales;

Que, el artículo 83 numeral 6 de la Constitución de la República del Ecuador establece que son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible;

Que, el artículo 395 numeral 1 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce como principio ambiental que el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras;

Que, el artículo 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, señala que corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción;

Que, el artículo 1 de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental prohíbe expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los ministerios de Salud Pública y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del Estado o de particulares o constituir una molestia;



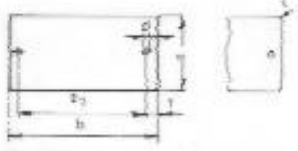
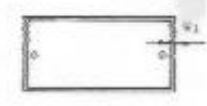
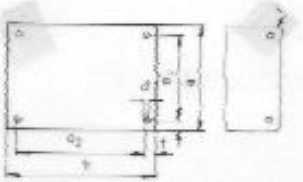
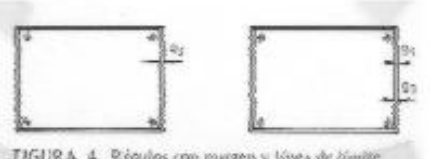
Quito – Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN 2841**  
2014-03

**GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA  
RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS**

**ENVIROMENTAL MANAGEMENT. COLOR CODE CONTAINER DEPOSIT AND TEMPORARY  
STORAGE, SOLID WASTE. REQUIREMENTS**

Norma Técnica Ecuatoriana	ROTULOS, PLACAS RECTANGULARES Y CUADRADAS DIMENSIONES	INEN 878 1985-07
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece las dimensiones de los rótulos cuadrados y rectangulares.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los rótulos utilizados con fines generales y en especial a los empleados con fines de seguridad industrial.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. SIMBOLOGÍA</b></p> <p>3.1 En esta norma se utilizan los siguientes símbolos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a – ancho del rótulo,</li><li>b – largo del rótulo,</li><li>c – diámetro de la perforación</li></ul> <p>3.2 Otros símbolos están aclarados en las figuras 1 a 4.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"><div data-bbox="411 1093 710 1288"><p style="text-align: center;">FIGURA 1. Rótulo sin margen</p></div><div data-bbox="758 1093 965 1288"><p style="text-align: center;">FIGURA 2. Rótulo con margen (otras medidas como en Fig. 1)</p></div></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"><div data-bbox="295 1332 598 1579"><p style="text-align: center;">FIGURA 3. Rótulos sin margen y cuatro perforaciones</p></div><div data-bbox="662 1332 1093 1579"><p style="text-align: center;">FIGURA 4. Rótulos con margen y líneas de límite (otras dimensiones como en Fig. 3)</p></div></div>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno Es-28 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

# PROFORMA CONSTRUCCIÓN CENTRO DE ACOPIO

## SERVICIOS EN METAL Diseño construcción y servicio



DE CALDEROS Y SISTEMAS DE VAPOR - EQUIPOS DE COCINA - MONTAJE DE BOMBAS DE AGUA  
SISTEMAS DE RIEGO - MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE REFRIGERACION  
AIRE ACONDICIONADO - VENTILACION COMERCIAL E INDUSTRIAL - TABLEROS ELECTRICOS  
AUTOMATIZACION INDUSTRIAL - ELECTRICIDAD DOMICILIARIA - COMERCIAL E INDUSTRIAL  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS EN COBRE,PVC,HG,HN

RUC: 1717186868001

Pifo 06 de abril de 2023

### COTIZACIÓN

TRABAJOS VARIOS

CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO

CENTRO DE ACOPIO PARA CLASIFICACION DE MATERIALES			
CANT	DETALLE	V.UNITARIO	V. TOTAL
1	Construcción de un centro de acopio para reciclaje, materiales para la construcción de paredes, piso, cubetos e iluminación	\$ 500,00	\$ 500,00
2	Mano de obra dos albañiles una semana	\$ 130,00	\$ 260,00
		<b>SUBTOTAL</b>	\$ 760,00
		<b>IVA</b>	\$ 91,20
		<b>TOTAL</b>	\$ 851,20

60% DE ANTICIPO Y 40% A LA ENTREGA DE EL MISMO  
TIEMPO DE ENTREGA A CONVENIR

ATT

TEC: VICTOR ALBA  
0997170757

Dirección: Pifo, Vía Interoceánica kilometro 1¼ frente a LA PRADERA