



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Gestión de residuos sólidos, en una empresa de servicios
metalmecánicos, para mejorar su productividad.**

Chimbote, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Lino Marceliano, Shirley Deisi (orcid.org/0000-0002-7394-3179)

Valverde Huiza, Sandra Fiorela (orcid.org/0000-0003-4857-4778)

ASESORA:

Mg. Argomedo Odar, Lizbeth (orcid.org/0000-0002-2584-8716)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE — PERÚ

2023

DEDICATORIA

A nuestras familias que son parte importante en nuestras vidas, quienes se esfuerzan a diario para brindarnos incondicionalmente su apoyo, ayudándonos a seguir adelante durante nuestra vida universitaria y a Dios que nos guio por el camino correcto para el logro de nuestras metas.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios y a cada uno de los docentes que nos acompañaron en esta travesía y por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ARGOMEDO ODAR LIZBETH JHAHAIRA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmecánicos, para mejorar su productividad. Chimbote, 2023

", cuyos autores son VALVERDE HUIZA SANDRA FIORELA, LINO MARCELIANO SHIRLEY DEISI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 09 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARGOMEDO ODAR LIZBETH JHAHAIRA DNI: 18218020 ORCID: 0000-0002-2584-8716	Firmado electrónicamente por: LARGOMEDOO el 10-12-2023 16:28:53

Código documento Trilce: TRI - 0689582





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, VALVERDE HUIZA SANDRA FIORELA, LINO MARCELIANO SHIRLEY DEISI estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmecánicos, para mejorar su productividad. Chimbote, 2023

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
SANDRA FIORELA VALVERDE HUIZA DNI: 76267991 ORCID: 0000-0003-4857-4778	Firmado electrónicamente por: SVALVERDEH el 09-12-2023 08:35:11
SHIRLEY DEISI LINO MARCELIANO DNI: 48044253	Firmado electrónicamente por: LMARCELIANOS el 09-12-2023 08:36:10



ORCID: 0000-0002-7394-3179	
----------------------------	--

Código documento Trilce: TRI - 0689583

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	15
3.2. Variables y Operacionalización.....	16
3.3. Población,muestra,muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimiento.....	20
3.6. Métodos de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV.RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN.....	30
VI.CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos	19
Tabla 2. Método de análisis de datos	21
Tabla 3. Herramientas usadas para resolver OE1	24
Tabla 4. Herramientas usadas para resolver OE2	25
Tabla 5. Herramientas usadas para resolver OE3	26
Tabla 6. Herramientas usadas para resolver OE4	29
Tabla 7. Resultado de Check List Inicial	62
Tabla 8. Detalle de puntuación	63
Tabla 9. Resultado de puntuación de check List.....	63
Tabla 10. Resultado diagrama de Pareto.....	67
Tabla 11. Caracterización de residuos de la empresa metalmecánica.....	80
Tabla 12. Caracterización de residuos en el Área Administrativa	81
Tabla 13. Caracterización de residuos en el Almacén General.....	83
Tabla 14. Caracterización de residuos en el Área de SS. HH.....	85
Tabla 15. Caracterización de residuos en el Área de Producción	87
Tabla 16. Generación de residuos por día según su tipo	89
Tabla 17. Generación de residuos sólidos por día y por área	91
Tabla 18. Generación de residuos sólidos Per Cápita por persona.....	92
Tabla 19. Alternativas de minimización de residuos sólidos.....	124
Tabla 20. Cronograma capacitación 2024	134
Tabla 21. Resultado de Check List Final.....	138
Tabla 22. Detalle de puntuación	139
Tabla 23. Resultado check List Final	139
Tabla 24. Cumplimiento proyectado	141
Tabla 25. Generación diaria de los residuos aprovechables (kg/día)	142
Tabla 26. Generación diaria de los residuos no aprovechables (kg/día)	144
Tabla 27. Representación porcentual de los residuos aprovechables y no aprovechables respecto del total de residuos sólidos generados	146
Tabla 28. Nivel de aprovechamiento de residuos sólidos, previo y posterior al Gestion de RRSS.....	148

Tabla 29. Indicadores de productividad actual de aprovechamiento de residuos sólidos.....	150
Tabla 30. Indicadores de productividad al 50% aprovechamiento del de los residuos sólidos, tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.	152
Tabla 31. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento del 75% de los residuos sólidos, tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.....	154
Tabla 32. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento del 100% de los residuos sólidos, tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.....	156
Tabla 33. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento del 100% de los residuos sólidos, tras la implementación del Gestión de Residuos Sólidos.....	158
Tabla 34. Medida de eficiencia actual y posterior a gestión de residuos sólidos	162
Tabla 35. Resultados de Prueba t para medias de muestras emparejadas sobre el indicador de eficiencia.....	163
Tabla 36. Medida de eficiencia actual y posterior a gestión residuos solidos.....	164
Tabla 37. Resultados de Prueba t para medias de muestras emparejadas sobre el indicador de eficacia	165

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Check list Inicial	64
Figura 2. Diagrama Ishikawa problema gestión de Residuos Sólidos	65
Figura 3. Diagrama Ishikawa problema baja productividad de la gestión de Residuos Sólidos	66
Figura 4. Diagrama de Pareto Causas Principales	67
Figura 5. Resultado Encuesta Pregunta 1	69
Figura 6 . Resultado Encuesta Pregunta 2	69
Figura 7. Resultado Encuesta Pregunta 3	70
Figura 8. Resultado Encuesta Pregunta 4	70
Figura 9. Resultado Encuesta Pregunta 5	71
Figura 10. Resultado Encuesta Pregunta 6	71
Figura 11. Resultado Encuesta Pregunta 7	72
Figura 12. Resultado Encuesta Pregunta 8	72
Figura 13. Resultado Encuesta Pregunta 9	73
Figura 14. Resultado Encuesta Pregunta 10	73
Figura 15. Resultado Encuesta Pregunta 11	74
Figura 16. Resultado Encuesta Pregunta 12	74
Figura 17. Encuesta Virtual realizada en la empresa metalmecánica	75
Figura 18. Estado actual de la gestión de residuos	76
Figura 19. Hojas de registros de residuos	77
Figura 20. Registro fotográfico de la Pesado, caracterización de los residuos	79
Figura 21. Residuos Generados en el área Administrativa	82
Figura 22. Residuos Generados en el área de Almacén General	84
Figura 23. Residuos Generados en el área de SS. HH	86
Figura 24. Residuos Generados en el área de Producción	88
Figura 25. Residuos Generados en el área de Producción	90
Figura 26. Generación de residuos sólidos por día y por área	92
Figura 27. Reunión Corporativa para aprobación de inicio de implementación	115
Figura 28. Sensibilización al personal en Gestión de residuos sólidos antes de implementación	116

Figura 29. Tríptico entregado a personal en la Capacitación.....	117
Figura 30. Registro de capacitación en residuos sólidos	118
Figura 31. Diagrama de los Procesos de la empresa	122
Figura 32. Proceso de maquinado	123
Figura 33. Proceso corte	123
Figura 34. implementación de contenedores de residuos en todas las áreas.....	125
Figura 35. Segregación de residuos del personal y acta de capacitación	126
Figura 36. Registro de capacitación segregación, transporte interno de residuos sólidos.....	127
Figura 37. Reutilización de residuo de cartón y madera	128
Figura 38. Mapa de ruta de transporte interno de los residuos.....	129
Figura 39. Almacenamiento Temporal	130
Figura 40. Cronograma de recojo de residuos	132
Figura 41. Formato de salidas de residuos sólidos manejo externo	132
Figura 42. Cronograma de comercialización de residuos	133
Figura 43. Formato comercialización de residuos	133
Figura 44. Generación diaria de los residuos aprovechables (kg/día)	143
Figura 45. Generación diaria de los residuos no aprovechables (kg/día)	145
Figura 46. Proporción de residuos aprovechables y no aprovechables	147
Figura 47. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento de residuos sólidos	151
Figura 48. Productividad con nivel de cumplimiento del 50%	153
Figura 49. Productividad con cumplimiento al 75%	155
Figura 50. Productividad con cumplimiento al 100%	157
Figura 51. Análisis gráfico de eficiencia Antes y Después.....	163
Figura 52..Análisis Eficacia Antes y Después.....	165

RESUMEN

El objetivo principal fue Aplicar la Gestión de Residuos Sólidos en una empresa metalmeccánica para mejorar la productividad en relación con los residuos que se generan. Chimbote, 2023. Fue de tipo aplicativo con enfoque cuantitativo y de nivel explicativo de diseño Experimental. Técnicas e instrumentos usados: Check List, cuestionario, Diagrama de Pareto, Ishikawa, Fichas de recolección de datos, entre otros. La población fue 38 personas y la muestra de 35 personas. Como resultado se comprobó que la productividad al aplicar la gestión de residuos sólidos mejora los indicadores de eficiencia y eficacia, se incrementaron de 0,10 y 0,40 a 0,36 y 1,43 respectivamente, la eficiencia mejoró en 0,26 de su valor actual y la eficacia incrementó en un 1,03 sobre su valor inicial. Se concluye que la aplicación de la gestión de residuos sólidos logra mejorar la productividad de una empresa metalmeccánica de Chimbote, los indicadores de eficiencia y eficacia se incrementan tras la aplicación, determinando los valores de $t=-61,79$ y $p<0,001$ para la eficiencia y $t=-18,39$ y $p<0,001$ para la eficacia; se determinan diferencias significativas de los valores estimado respecto de los valores iniciales, pudiendo afirmarse que dicha mejora se fundamenta en el plan de manejo de residuos sólidos.

Palabras clave: Residuos sólidos, eficiencia, eficacia, productividad

ABSTRACT

The main objective was to Apply Solid Waste Management in a metalworking company to improve productivity in relation to the waste that is generated. Chimbote, 2023. It was of an application type with a quantitative approach and an explanatory level of Experimental design. Techniques and instruments used: Check List, questionnaire, Pareto Diagram, Ishikawa, data collection sheets, among others. The population was 38 people and the sample was 35 people. As a result, it was proven that productivity when applying solid waste management improves the efficiency and effectiveness indicators, they increased from 0,10 and 0,40 to 0,36 and 1,43 respectively, efficiency improved by 0,26 of its current value and effectiveness increased by a 1,03. about its initial value. It is concluded that the application of solid waste management manages to improve the productivity of a metalworking company in Chimbote, the efficiency and effectiveness indicators increase after the application, determining the values of $t=61,79$ and $p<0,001$ for efficiency and $t= . -18,39$ and $p<0,001$ for efficacy; Significant differences in the estimated values are determined with respect to the initial values, and it can be stated that said improvement is based on the solid waste management plan.

Keywords: Solid waste, efficiency, effectiveness, productivity

I. INTRODUCCIÓN

Los residuos sin duda es una preocupación común de muchos países, mundialmente se emiten en grandes cantidades, la especie humana en 2016 generamos 2 010 millones Tn de desechos de residuos sólidos se estima para 2050 generar 3 400 millones Tn, según el Banco Mundial.

En 2016 el 12% de los residuos fueron plástico es decir 242 millones de Tn, una de las posibles soluciones podría ser en el avance tecnológico y la transformación del comportamiento de la sociedad, esto ayudará a reducir e inclusive eliminar los incineradores y vertederos (Koh, y otros, 2019).

En el mundo se emite 1 400 millones de Tn de (RSU), se considera que por persona generan 1,20 kg de manera diaria de residuos. Existen aproximadamente 198 países en el mundo, casi la mitad del total de residuos generados proviene de 30 países (15 %) y resultan ser los más ricos. Estas cifras demostraron que existe clara afinidad entre la cantidad de residuos y la estabilidad económica. Hay fuertes indicios de que esta opinión puede ser cierta, principalmente porque en los últimos 30 años el mundo ha producido 3 veces más desechos de los que ha crecido su población (MI RESIDUO, 2020).

La correcta gestión de residuos que generamos es un mal que aqueja al Caribe y América Latina donde no existe control de los residuos y se produce la acumulación de residuos ocasionando diversos problemas ambientales afectando a la salud humana, según estudios realizados esto ocurre con mayor frecuencia en las poblaciones más vulnerables (OCHOA, 2018).

La productividad es crucial para todas las empresas, grandes y pequeñas, ya que es la base para mejorar los ahorros. Por ello, muchas empresas se han visto obligadas a aumentar el crecimiento y optimizar una gestión adecuada. Entre las empresas que pertenecen a la lista de producción, buscan principalmente maximizar su producción y aumentar sus ganancias en tiempo cero (Ruíz, et al, 2019).

Los desafíos actuales de la generación de desechos sólidos y la gestión global de desechos siguen siendo problemas sin resolver. Debido a la falta de control adecuado a partir de su generación hasta la disposición final, como sistemas de eliminación temporal o permanente a menudo tiene un impacto inmediato en el medio ambiente.

El Perú, genera en promedio 21 000 Tn de residuos diariamente, los cuales lo genera 30 000 000 de personas. Esto es equivalente a 0,8 kilogramos diarios por habitante (PERUANO, 2021).

Perú es un país en donde su población va en aumento en el año 1993 había 22 630 y en el 2017 había 31 237 385 habitantes esta es casi las 3/4 partes de la población peruana, estimándose que se generó 23 000 Tn por día de Residuos (MINAM,2018).

La empresa metalmecánica se encontraba en la búsqueda de mejoras, tanto económicas como la de sus colaboradores y buscaba mejorar su productividad con respecto a la recuperación de residuos que se generaban y que eran aprovechables. No contaba con una Gestión adecuada de Residuos establecida dentro de la organización, los trabajadores realizaban una disposición final los residuos en contenedores generales, en áreas de la empresa no adecuadas para su segregación y estos tenían como disposición final a los desechos municipales o recicladores informales, no realizaban una correcta disposición ya que eran dispuesto en áreas libres de nuestra ciudad, en botaderos informales contaminando de esa manera el ambiente y la empresa era parte de ello.

Consciente del gran problema que tenía la empresa se elaboró el diagrama de pescado o "Ishikawa", para conocer las causas que ocasionan el problema de la empresa como la deficiente segregación de RRSS y baja productividad en la recuperación de estos.

Se pudo encontrar las 5 principales causas que se describen a continuación:

Procedimientos no establecidos sobre segregación, clasificación de RRSS, Falta de capacitación, Falta formatos a establecer para mejora de gestión de RRSS, Falta

información sobre RRSS, Desinterés colaboradores sobre clasificación y segregación de residuos.

Como consecuencia a ello no se respetaba la categorización de los residuos, desconocían los daños y consecuencias para la salud que esto les podía ocasionar.

Se pudo mejorar la productividad en relación con los residuos que estos generan y que eran aprovechables ya que antes eran desechados y no se obtenía ningún tipo de beneficio para la empresa.

Fue de beneficio para el personal de la empresa ya que antes no existía un documento establecido para la correcta gestión de Residuos, muchos residuos encontraban tirados en los pisos del taller, generaban que el ambiente de trabajo se encuentre sucio, desordenado, no permitía que el personal se traslade en el área con mayor facilidad y rapidez, generaba demoras del personal ya que tenían muchas veces que esquivar o proceder a mover las partes sobrantes de un lugar a otro para que no les estorbe distrayéndose de su actividad principal.

El propósito del presente proyecto fue implementar la Gestión de RRSS con para mejorar así tratamiento, aprovechamiento, disposición que tiene actualmente la compañía metalmecánica de esa manera disminuir el impacto al medio ambiente y mejorar su productividad con el aprovechamiento de los residuos que lo permitan y de esa manera poder ser más eficientes en el aprovechamiento de estos.

Por lo antes mencionado se buscó responder el interrogante ¿Cómo la gestión RRSS mejorará la productividad en la empresa metalmecánica Chimbote, 2023?

Se justificó de manera práctica, porque benefició a la empresa Metalmecánica, ya que mejoro la productividad a partir de la implementación de una Gestión de Residuos Sólidos y aprovechamiento de los residuos generados. Del mismo modo, se justificó económicamente porque al aprovechar los residuos sólidos este género un beneficio económico a la empresa por la venta de los residuos como cartón, papel, , metales, obteniendo un ingreso mensual, dinero que antes no percibían.

Asimismo; se justificó metodológicamente ya que permitió contar con los conocimientos y elaboración de procesos que nos ayudaron con la, se emplearon técnicas y herramientas para la obtención de datos. De forma social se justificó, porque hubo mejora de la productividad en la compañía con respecto a los residuos sólidos que se generaban, lo que aseguró una productividad en los meses siguientes.

Si no se hubiera investigado este problema, las consecuencias hubieran sido negativas tanto para el personal que labora en esa empresa, como para el medio ambiente, el personal hubiera seguido con una inadecuada gestión de los residuos, seguirían laborando en un ambiente no idóneo de limpieza y también seguirían contribuyendo a que el ambiente se contamine cada vez más.

Conforme a lo establecido, se tiene como objetivo general: Aplicación de la gestión RRSS en la empresa metalmecánica para mejorar su productividad con relación a los residuos que se generan. Chimbote, 2023.

Para los objetivos específicos se planteó Determinar la situación actual de los RRSS que generan, caracterizar y cuantificar los RRSS generados, Implementar la gestión RRSS en la empresa metal mecánica, evaluar la productividad una vez aplicado la gestión RRSS.

Por consiguiente, se consideró la hipótesis: Mediante la aplicación de la gestión RRSS mejora significativamente la productividad en la empresa metalmecánica.

A si mismo se elaboró un diagrama de las actividades de la empresa metalmecánica para poder identificar los materiales que ingresan a cada proceso y que residuo genera.

II. MARCO TEÓRICO

Stumpf (2018) Según tesis realizada *Gestión de Residuos Sólidos en Empresas Metalmeccánicas* cuyo objetivo fue analizar cómo realiza el tratamiento de residuos en las empresas, Para ello realizó la recolección de datos el cual concluyó, que implementarla en las empresas genera una mayor responsabilidad ambiental y cumplen su responsabilidad ante ello, asimismo rescato la importancia de sensibilizar a los integrantes de la organización es de valor fundamental ya que ayudara a que el personal de la organización pueda tener un aporte activo y cuenten con los conocimientos necesarios para efectuar una correcta segregación, almacenamiento y disposición final de estos. Se puede aportar que en una empresa es de mucha importancia ya que nos ayuda a que nuestro personal tenga mayor conocimiento con respecto a los residuos que se generan y podamos entender las consecuencias que están repercutiendo en el medio ambiente, esto va de la mano con la capacitación constante del personal para ampliar sus conocimientos y puedan aportar para una adecuada gestión.

Baldeón (2021) según su investigación *Implementación de Gestión de residuos sólidos para mejorar la Productividad en la recuperación de Residuos Sólidos- Morococha, La Oroya, 2021*, El objetivo es establecer cómo se incrementa la productividad con la recuperación de RRSS No Peligrosos, como conclusión se determinó que estará aumenta de manera significativa su en un 1767%, (tabla 30, pág. 98) Se pudo comprobar que la recuperación aumenta inicialmente fue de 0,14 y luego de la implementación y fue 0,40 incrementándose en un 0,26 (tabla 36, pág. 103).Se puede entender que con la implementación se pudo determinar la productividad en relación al aprovechamiento y recuperación de los residuos aprovechables y determinar el nivel de eficiencia y eficacia.

Arce y otros (2017) En su tesis *Aprovechamiento de residuos sólidos de la Empresa Trucha Dorada, para mejorar la productividad*, el objetivo principal fue aprovechamiento de residuos sólidos para mejorar la productividad y contribuir con la gestión medio ambiental de la

empresa Trucha Dorada S.R.L., Concluimos que el aprovechamiento de los residuos generados es una herramienta efectiva y no sólo beneficia a la empresa, sino al medio ambiente, pues se ha comprobado que implementando este sistema, genera incremento de productividad y contribuye a la gestión ambiental. Se puede resumir que al aprovechar de los residuos en cualquier rubro la empresa siempre será beneficiada ya que ayudará a incrementar su productividad de residuos aprovechables, reduciendo así el daño al ambiente.

Mejia (2019) Según su tesis *Gestión de residuos en la Empresa M.B.N Exportaciones & Cia S.R.L. para aprovechamiento y mejorar su productividad*. El objetivo principal implementar la gestión RRSS para aprovechar los residuos que se generaban, para obtener un beneficio económico para la empresa. Se concluyo que implementar residuos sólidos para el aprovechamiento de estos genera un ingreso económico para la empresa por las ventas de los residuos por un monto de S/ 5 380 054 soles y para el año 2023 se tendrá un ingreso mayor equivalente a S/ 16 558 soles esto demuestra que la productividad con respecto a la recuperación de estos residuos aprovecharles va siempre aumento. Se puede comentar que en términos generales realizar una implementación de gestión de residuos en las empresas son de mucho beneficio si se realiza el procedimiento correcto ya que esto ayudara a que podamos generar un aprovechamiento correcto de los residuos y por ende podamos obtener ingresos y podamos mejorar la productividad en relación con la recuperación de residuos aprovechables si se tiene una correcta gestión.

Cotrina y otros (2020) según su tesis de *Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú*, El objetivo fue analizar el manejo de RRSS, Como conclusión se pudo determinar cantidad per cápita en 0,644 kilogramos día por habitante de residuos generados, correspondiendo a cada persona un volumen de 0,22 m³. La mayoría de los residuos son orgánica en un 53,20% y se concluye que la gestión adecuada permitirá reducir la contaminación hasta en un 34,93%. Podemos comentar que es importante analizar el manejo que tiene los

residuos sólidos ya que nos permitirá poder tomar acciones correctivas para correcta gestión de esa manera estamos aportando con reducir la contaminación.

Valencia y otros (2019) en trabajo titulado *Caracterización y uso de los residuos sólidos generados por empresas del sector metalmecánico en la ciudad de Manizales*. El objetivo principal fue caracterizar los residuos sólidos que se generaban. Como resultado se encontró que los residuos que más se generaban eran madera, metales, cartón, papel, los cuales representaban casi el 84% del total de los residuos generados. Un 67% eran aprovechados por la empresa y el 12% eran donados. Por ende, pudo determinar que tipos de residuos se generaban y qué porcentaje de participación tenían cada uno de estos residuos que nos permitirá poder determinar cuales se pueden reutilizar, reciclar y vender obteniendo un ingreso extra para la empresa.

Cerrón y otros (2022) en su tesis *Caracterización de Residuos Metálicos para adecuada Disposición Final y disminuir la Contaminación Ambiental en la Empresa "Imc Ingenieros S.A.C,* cuyo objetivo fue conocer, caracterizar y cuantificar los residuos producidos en empresa IMC INGENIEROS S.A.C, concluyó que fue necesario proponer estrategias para una adecuada gestión de los residuos metálicos, realizaron sensibilización del personal de la organización, esto ayudará a que el personal pueda tener conocimiento de cada uno de los procesos de una adecuada gestión de residuos. Se usaron técnicas como la observación ficha recolección; en la recolección de datos fue por 7 días en donde se encontraron residuos de tipo fue metálicos y se realizó el pesado de cada uno de ellos según su tipo, concluyendo así que es se suma importancia realizar una caracterización y cuantificación y nos permitió saber el tipo de residuos generados y que acción tomar ante ello asimismo nos ayuda a determinar qué tipo de residuo que más género es viruta metálica.

Cabanillas y otros (2021) En su tesis *Implementación de un plan integral de manejo de residuos sólidos en la EMPRESA INDUSTRIAL AIR SAC, Cajamarca 2021*. El objetivo principal fue la implementación de PIRS en INDUSTRIAL AIR SAC, debido a que no existe una adecuada disposición de estos, el

cual genera desorden, mal ambiente para laborar, debido a ello es importante que se realice una correcta gestión de estos residuos. Se llevo a cabo encuestas a los trabajadores, el cual nos permitirá recopilar información importante el cual permitirá evidenciar la situación actual, una vez obtenida la información podremos proponer mejoras para la empresa. Concluimos que aplicar encuestas a los colaboradores nos permitió conocer que la mayoría desconoce el correcto manejo de residuos, implementar el plan será muy importante ya que nos ayudara a mejorar la gestión y a su vez aumentaremos el porcentaje de reusó de estos.

Leitón y otros (2017) *Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Metalmecánica Cyrgo SAS*. El objetivo general fue implementar una Gestión RRSR. Se concluye que atreves del trabajo realizado y de comunicación con las personas que laboran en la empresa metalmecánica y áreas estudio, nos permitió obtener una lista de medidas a implementar y de a esta manera podamos disminuir el impacto ambiental negativo que podamos generar por el incorrecto manejo de RRSS. Podemos concluir que la Gestión RRSS nos permitió poder generar procedimientos que tienen que seguirse de manera correcta, para de esa manera mejorar una Gestión RRSS y ayudará a poder minorar el impacto con el medio ambiente.

Cárdenas y otros (2019) *Propuesta Metodológica para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos en Villa Clara*. El objetivo principal fue elaborar e implementar una metodología que nos permitiera realizar la minimización de la incorrecta Gestión RRSS. La metodología incluye aspectos generales, así como sus etapas específicas. Como conclusión logramos caracterizar el sistema de generación actual, implementamos la metodología que incluye generación hasta la disposición final, en el cual se realizó un nuevo recorrido para el transporte de residuos. Podemos concluir es de importancia alta realizar una correcta gestión de residuos sólidos ya que esta nos ayuda a contar con información clara sobre un correcto procesamiento de los residuos sólidos que generamos.

Cabrera (2018) *Plan de Manejo de Residuos sólidos en la empresa Metalmecánica Deanco SRL*, cuyo objetivo fue Diseño de un Plan de Manejo de RRSS que permita

un correcto y eficiente de los residuos generados, en conclusión, se determinó que se pudo determinar que el área que más residuos genera es producción, como metales, papel, cartón, residuos peligrosos, asimismo se implementarán más cantidad de tachos ya que los que tienen actualmente no es suficiente. Asimismo, se evaluó el actual manejo de residuos permitió saber cantidad y tipo de residuos que se generan para evaluar el correcto manejo de estos, se considera de mucha importancia la clasificación y cuantificación para poder diseñar un plan adecuado. Se diseño y formulo el PMIRS el mismo que se implementará una vez cuente con visto bueno de la empresa el cual nos permitió un manejo eficiente de los residuos generados y cumplir con la normatividad y se tuvo en cuenta el diagnóstico real en las diferentes áreas de trabajo. Podemos entender que la gestión de residuos ayuda a que podamos determinar aquellos residuos que generamos en las distintas áreas de la organización, nos permite hacer un análisis de la situación actual con respecto a los residuos, caracterizarlos, cuantificarlos, determinar cuáles son reciclables y cuales nos podrían generar algún ingreso extra de esa manera podríamos determinar la productividad de los residuos generados y aquellos que se pueden reutilizar y podamos encontrar oportunidad de venta.

Abad (2020) en su trabajo de investigación *Implementación de un plan de manejo y minimización de residuos sólidos en la empresa Metalmecánica Fargoline S.A*, Cuyo objetivo principal fue Implementar de un plan de reducción y manejo de RRSS tiene un impacto significativo sobre el correcto manejo de los residuos generados por Terminal Extraportuario FARGOLINE SA. El estudio tuvo un enfoque cualitativo y de nivel explicativo. Asimismo, el autor implementará un plan de reducción y manejo de residuos para un adecuado manejo. Esto se debe a la mejora continua y al mantenimiento cuidadoso de registros de cantidad, tipo y tiempo de creación. Además del reciclaje y empaque adecuados para reducir los impactos que este pueda ocasionar en el ámbito ambiental y salud, también es importante tener conversaciones y capacitación como parte de los planes del empleado para trabajar. Finalmente, la importancia de implementar un plan que proponga rumbo y acción para atender la problemática ambiental de los residuos, demostrado mediante la capacitación en

gestión de residuos y la realización de diálogos que brinden información a los empleados que sean capaces de mantener el compromiso del agente. La investigación reveló una falta de medidas de tratamiento y reciclaje, por lo que se confirmó que no tenía suficientes conocimientos sobre la gestión de residuos y no recibió ninguna conversación o información sobre el propietario sobre este tema.

Guzmán (2019) en su tesis *Propuesta de plan para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados en el Distrito de Trujillo 2019*, Cuyo objetivo principal fue Proponer Plan de manejo de RRSS en el distrito de Trujillo con el propósito de disminuir el impacto negativo ambiental. Concluyó que del 100% de las personas encuestadas no recibió ningún tipo de capacitación con respecto al manejo de los RRSS, EL 88% Indica que recibió material didáctico de residuos sólidos y el 88% indica que ayudara a clasificar los residuos generados. El plan propuesto de gestión de residuos conlleva a tener una adecuada separación y reciclaje de los residuos municipales, lo que da resultado la mínima cantidad de residuos que no se consideran útiles y terminan en el vertedero, brindando un mejor Se puede lograr calidad de vida y una ciudad limpia.

MORALES (2019) según su tesis, *Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos para la población del cantón Piñas*, Objetivo fue desarrollar una propuesta de Manejo de Residuos Sólidos, concluye que implementar un plan de manejo de residuos ayudará al aprovechamiento de los residuos, su segregación, almacenamiento y disposición final de este contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

En otro contexto, se encuentra el logro de investigación de Roca (2018) *'Implementación de la gestión de residuos sólidos para la adecuada disposición en las empresas ediciones lexicom sac'*. El propósito de este estudio es realizar una evaluación de residuos de las actividades de construcción. Estudio de tecnología transversal aplicada, encuesta a 97 trabajadores sobre la situación de control de calidad de Ediciones Lexicom SAC actual de los residuos sólidos. La principal conclusión es que la implementación de la gestión de residuos sólidos es posible una

gestión eficaz desde la generación hasta la disposición, de manera que los residuos generados por el desarrollo de las actividades corporativas se puedan gestionar en su totalidad. Asimismo, la empresa se beneficiará económicamente de la reutilización y comercialización de residuos

Rivera (2018) en su investigación *Implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en una unidad minera*, Cuyo objetivo fue tomar las acciones necesarias en las etapas de construcción, operación y cierre de cada mina para eliminar, minimizar y controlar los efectos adversos que pudieran derivarse del manejo inadecuado de residuos en las áreas mineras, áreas de uso o impedidos por las actividades mineras. Asimismo, el autor concluyó que, aunque la cantidad de desechos domésticos no reutilizables (en general) aún no ha disminuido, se espera que esta tendencia cambie con la implementación de nuevos esquemas de clasificación. Para reducir la producción de desechos no reutilizables, se deben realizar campañas y capacitaciones sobre desechos sólidos con mayor frecuencia, se deben establecer programas de monitoreo y se deben implementar cadenas de control. Origen La inclusión de pautas de recolección de desechos ayuda a los países de origen a mejorar comprender la segregación y eliminación de residuos

Según Rubio (2017, p. 12), La gestión es hacer el uso correcto que se le da a los recursos que tiene una organización, es decir la utilización correcta, idónea manera eficiente los recursos, con la única finalidad de maximizar su rendimiento y que este nos permite ejecutar cualquier sea la actividad eficientemente.

Cheema (2021). Defino como el residuo es algo de quien el poseedor se deshace o tiene el deseo de desprenderse, para priorizar la valorización de los residuos y su disposición final (Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

Por otro lado, el residuo se define como es un componente que se da por abandonado ya que su poseedor ya lo utilizo. (Galvis, 2016, p.22). Otro autor lo define como una consecuencia de la actividad humana, variaciones climatológicas y características que están presentes en las ciudades (Prieto, 2016, p. 12).

Para Montes (2009: 20), Los residuos sólidos se pueden definir como "materia orgánica inorgánica densa que se desecha después de haber consumido una parte importante de ella". También comenta que residuos sólidos es un concepto cambiante ya que se desarrolla conjuntamente economía y la producción".

Zegarra (2015 pág. 9) Los residuos es todo aquello desechado por su generador. A menudo se considera que no tienen valor monetario y se le llama como "basura".

Castells (2012 pág. 18) Residuos sólidos son cualquier sustancia u objeto resultante de actividades de producción o consumo de las cuales lo separamos porque no está directamente relacionado con nuestro negocio principal, en definitiva, es una sustancia u objeto que no tiene utilidad para su dueño.

Sánchez y otros (2007 pág. 29) En la actualidad la definición de residuos sólidos viene evolucionando debido a que existen muchos métodos de la recuperación de estos, convirtiendo estos residuos sólidos en actividad económicamente rentables, algo que pierde su utilidad inicial, no tiene necesariamente que ser un residuo si no puede convertirse en un subproducto.

Vértice (2008 pág. 8) Residuo solido es todo aquel producto que carece de valor para su propietario.

Por todos los detalles descritos anteriormente es predominante que las industrias puedan dominar el conocimiento y correcta manera del manejo de estos residuos, a fin de disminuir sus implicancias en la salud de los colaboradores y del entorno natural puesto que al conocer la importancia del manejo provocara cambios para el contexto natural de Chimbote; este estuvo ha buscado desde sus inicios el generar conciencia a través de la recolección de información empírica para tener un diagnóstico actualizado de las buenas prácticas de las industrias en torno a este tipo de procedimientos simples a la vez complejos que impactan de forma significativa a nuestro planeta (Villaseñor, 2017, p.23).

Alzate (2017, p.581) La productividad se inicia con el crecimiento de las industrias manufactureras y la revolución Industrial, ya que se necesita controlar el tiempo de trabajo del personal operativo, para determinar la cantidad de trabajo que hacían y del recurso que estos usaban. Sanchez et. al (2020, p.205), refiere que antes se buscaba impulsar el uso adecuado de los recursos usados para algún bien o servicio, esto relacionado con el uso de lo que ya no usamos y Qué puede acumular el trabajador y cómo los utiliza.

Ruiz et al. (2016, p.325) Definimos a la productividad como la correlación que hay entre producir una cantidad determinada y el uso de los recursos que empleamos para poder alcanzar un cierto nivel solicitado de producción, en pocas palabras lo que podamos producir y el insumo que usamos para poder cumplirlo. Es un factor importante en toda empresa ya que esto determinara si la empresa puede ser más competitivo tanto si ofrecemos algún producto o servicio.

La productividad es un proceso que nos permite interferir con factores y actividades para conseguir resultados que se esperan, es el hecho de poder lograr lo mismo con menos recursos o resultados más altos en consecuencia.

Según la Real Academia Española (2018) la eficiencia es cuando alguien puede obtener un cierto efecto y la eficiencia es cuando alguien logra un efecto deseado o esperado. En pocas palabras la eficiencia se refiere a cuanto usas para poder lograr algo.

La eficiencia mide la eficiencia o calidad de un sistema u objetivo económico para lograr un objetivo específico y al mismo tiempo optimizar el uso de los recursos (Sanchez et. al, 2020, p.207).

La eficacia la describen también como la competencia de una empresa para lograr sus propósitos (Fernández-Ríos y Sánchez, 1997).

Según Antonio, Núñez y Gutierrez (2019, p.35) La eficiencia es la relación entre lo logrado y lo esperado. La eficiencia es la relación de resultados obtenidos entre los materiales utilizados, lo que ayuda a determinar si los objetivos planteados son superiores y si se logran (Gutiérrez, 2021, p.145).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo aplicada ya que ayuda a resolver problemas utilizando los conocimientos que adquirimos (Ortega, 2018) toda investigación tiene como objetivo usar los conocimientos teóricos para aplicarlos en nuestra realidad problemática, para este caso utilizamos la gestión de RRSS para mejorarla productividad de una empresa metalmecánica.

Tuvo un enfoque cuantitativo ya que nos fundamentamos en los datos recopilados para poder brindar respuesta al problema de investigación, La hipótesis formulada debe ser medible y probada, los datos obtenidos nos ayudaran a obtener información cuantitativa y medible en una escala numérica de razón según, Domínguez (2015, p.14).

Con respecto al nivel de investigación esta fue explicativa ya que según Hernández et, (2014) se utiliza para investigaciones de diseño experimentales porque buscar explicar la causa de los eventos ocurridos, de esta forma la investigación explica cómo la gestión RRSS contribuye a mejorar la productividad en la empresa metalmecánica.

Diseño fue Experimental porque se realiza la medición antes de modificar la V. independiente, después de la medición se realiza luego de manipular la variable de interés (Hernández et ál., 2014, p.141).

Debido a ello se estudió la gestión RRSS en la empresa metalmecánica y se determinó la baja productividad de la empresa, luego se aplicó la mejora y se determinó la mejora al aplicar correctamente la gestión RRSS; en este sentido se presentó el siguiente diseño de investigación:

Tabla 2. Esquematización de las variables

G1: O1 – X – O2

Prueba – Estimulo - Post Prueba

Detalle:

G1: Empresa metalmecánica

O1: Diagnostico actual de la Gestión de RRSS

X: Implantar Gestión de RRSS

O2: Productividad final una vez aplicada la Gestión de RRSS

3.2. Variables y Operacionalización

Independiente: Gestión de RRSS

Definición Conceptual: Su supuesto básico es prevenir o limitar la emisión de RRSS. Luego, dependiendo de los residuos generados, priorizar la recuperación y valorización de materiales, incluyendo: reutilización, reciclaje, compostaje, reciclaje, apoyando continuamente la salud y la protección del medio ambiente (MINAM, 2017).

Definición Operacional: En esta variable se define la Operacionalización en 5 dimensiones, Generación, Segregación, Almacenamiento, Transporte y disposición final, se utilizarán la ficha sus dimensiones, se utilizarán la ficha de registro, Cuestionario, Check List, Registro fotográfico, entre otros instrumentos y técnicas, tendrá una escala de medición nominal que nos ayudará a determinar si la gestión RRSS logra mejorar la productividad de la empresa (Rubio y Vásquez, 2020).

Variable Dependiente: Productividad.

Definición conceptual: El término se refiere a la relación entre la producción (la cantidad de bienes y servicios producidos) y los insumos (la cantidad de capital, trabajo, energía, tierra y otros recursos necesarios para producirlos) (Carranza, y otros 2021).

Definición Operacional: Es una medición de eficiencia y eficacia con respecto al uso de recursos necesarios para lograr resultados específicos o deseados. Es la relación que existe entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos que utilizo para producirlos. También es utilizada para la evaluación del desempeño de fábricas, maquinaria, equipos de trabajo y empleados." Pernaut (2008), Se usarán instrumentos como Ficha de recolección de datos y software de t-student con escala de medición la razón.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{RST. Recuperado}}{\text{RST. Recuperable y No Recuperable}}$$

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{RST: Recuperado}}{\text{RST. No Recuperable}}$$

3.3. Población, muestra, muestreo

La población establecida fue de 38 trabajadores de la empresa Metalmecánica que laboraron a partir del año 2020 al 2023.

La muestra será de 35 personas, se aplicó la fórmula para determinar la muestra de población finita dándonos como resultado la muestra de 35 personas de la empresa Metalmecánica. (Anexo 05)

Esta investigación no tiene muestreo ya que la población es finita,

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Es el conjunto de pasos a seguir para obtener información de algún fenómeno determinado (Valderrama, 2018 p. 194).

Como técnica se utilizó: La encuesta, Según (Tamayo y Tamayo 2008: 24), es la que nos ayudara a dar solución a los problemas relacionados a las variables, luego de la recopilación de información y previa diseño establecido”.

La observación según (Tamayo, 2007, p. 193) es todo lo que el investigador observa y recopila información mediante su propia perspectiva.

El análisis documental, Para Hurtado (2008) es una que nos permite recolectar información escrita sobre algún tema determinado, su único fin es proporcionar variables que se relacionan indirecta o directamente con el tema establecido. Se analizó los Residuos que se generaron durante el mes de octubre del 2023 para obtener datos iniciales y poder realizar la comparación luego de la implementación de gestión RRSS en la empresa Metalmecánica.

Se uso instrumentos como: El Check List, según los autores (Arboleda, y otros, 2014) indican que este instrumento que ayuda a revisar de formar ordenada el cual registra el cumplimiento de puntos necesarios para un estudio.

Según Robledo (2006, p. 63) las fichas de recolección de datos permiten el registro e identificación de las fuentes de información, así como de acopio de datos o evidencias”.

Se detalla tabla de técnica e instrumentos, según las variables.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos

Variable	Técnica	Instrumento utilizado	Fuente de Información
V.I Gestión de Residuos Sólidos	Observación Directa	Checklist	Empresa Metalmecánica /Ley Gestión de Residuos Sólidos y NTP 900.058.2005
	Encuesta	Cuestionario	
		D. Ishikawa	
		Diagrama de Pareto	
	Observación Directa	Evidencia fotográfica	
	Análisis de Documental	Ficha de recopilación de datos	
		Conteo, pesado	
		Ficha de recopilación de datos	
	Observación Directa	Registro fotográfico	
	Análisis Documental	Análisis Documental Ley General de Residuos Sólidos y NTP 900.058.2005	
		Reunión Corporativa	
		capacitación	
		Ficha de Registro	
		Técnicas de reducción de residuos	
		Diagrama de procesos	
		implementación de contenedores para Residuos	
		capacitación	
Ficha de Registro			
Mapa de Ruta			
Análisis Documental	Ley General de Residuos sólidos y NTP 900.058.2025		
	Cronograma		
	Fichas de control y/o registro		
	Capacitaciones		
Análisis Documental	Fichas de control		
Observación Directa	Check List		
Encuesta	Cuestionario		
V.D	Análisis de Resultados	Ficha de recolección de datos	Empresa Metalmecánica
Productividad	Análisis de Resultados	T-Student	

Fuente: Elaboración propia del proyecto

Según Hernández, et al (2014), indican que la validación es como un instrumento realiza la medición de la variable el cual pretende medir. (p.201) En este caso la validación fue realizada por juicios de expertos donde tres expertos de ingeniería industrial revisaron los instrumentos y calificaron al instrumento como muy bueno.

3.5. Procedimiento

A continuación, se procede a detallar los pasos realizados para poder ejecutar la gestión RRSS en la empresa Metalmecánica.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			
OE1-Determinar estado actual de la empresa en cuanto a los RRSS que se generan	OE2-Characterización y cuantificación RRSS	OE3- Implementar gestión RRSS	OE4-Evaluar la productividad una vez aplicado la gestión de residuos sólidos
<p>Se realizó un check list inicial acorde a la Ley General de Residuos sólidos y la NTP 900.058.2205 para poder obtener % cumplimiento de la GR inicial.</p> <p>Asimismo, se aplicó la encuesta para poder contar con información sobre la gestión de RRSS actual.</p> <p>También se realizó Registro fotográfico para evidenciar el estado actual de la empresa con respecto a la gestión de RRSS.</p>	<p>Se identificó las fuentes generadoras de residuos en las distintas áreas de la empresa</p>	<p>Se realizó el Diseño de gestión de RRSS</p>	
	<p>Se usó el registro de datos, pesaje y conteo de cada residuo generado en cada área por un periodo de 30 días.</p>	<p>Se tuvo en cuenta normativa vigente Ley general de Residuos Sólidos y la NTP 900.058.2005</p>	<p>Con los datos obtenidos del OE 2 y teniendo información sobre los residuos aprovechables, se tomó en cuenta las metas de cumplimiento de la gestión de residuos que fue del 50%-75% y 100%. Se compara el % de productividad inicial y el final considerando el cumplimiento de metas, lo cual podremos determinar % de eficacia y eficiencia antes y después de la implementación</p>
<p>Asimismo, se elaboró diagrama de Pareto e Ishikawa para poder determinar las causas principales de la deficiente gestión de RRSS y de la baja productividad en relación con el aprovechamiento de los RRSS generados</p>	<p>Esto nos ayudó a determinar a qué categoría pertenecen y la cantidad en que estas generan.</p>	<p>Se implementó las etapas, segregación, Reutilización, Transporte, almacenamiento, Disposición final</p>	
	<p>Se realizó el análisis de la data obtenida obteniendo datos cuantitativos de los RRSS que se generan</p>	<p>Se realizó Sensibilización al personal y cronograma de capacitación 2024, se implementó Formatos varios para el control de residuos.</p>	

3.6. Métodos de análisis de datos

Se uso el método estadístico descriptivo, se obtuvo información de las fuentes y estas se organizaron según los objetivos propuestos, la información cuantitativa se procesó en una base de datos Microsoft Excel obteniendo tablas, cuadros y gráficas con los resultados requeridos para el presente trabajo la cual nos ayudó y facilitó a que podamos realizar el análisis de la información Obtenida.

Además, utilizamos la estadística inferencial prueba t-student para comprobar la productividad con la implementación de la gestión RRSS para poder ejecutar la contrastación de hipótesis.

Tabla 2. Método de análisis de datos

Objetivos Específicos	Técnica	Instrumento utilizado	Resultados	
Determinar la situación actual en cuanto a los residuos sólidos que se generan	observación Directa	Checklist	Conocer situación actual de la gestión RRSS y productividad actual	
		Cuestionario	Se podrá conocer la opinión del personal con respecto a la gestión RRSS actual de la empresa metalmeccánica	
	Encuesta	Diagrama ishikawa	Se podrá identificar las principales causas de la deficiencia gestión RRSS y baja productividad en la recuperación de los Residuos.	
		Diagrama de Pareto	Se podrá jerarquizar los problemas y conocer las principales para resolver la deficiencia en la gestión RRSS y baja productividad en la recuperación de los Residuos	
Caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados	observación Directa	Evidencia fotográfica	Se podrá evidenciar la situación actual de la empresa en relación con la gestión RRSS.	
		Análisis de Documentación	Ficha de recolección de datos	La cantidad de residuos que se generan para determinar su correcta clasificación y disposición final
	observación Directa	Conteo, pesado	Ficha de recolección de datos	Se podrá determinar el tipo, cantidad de los residuos sólidos generados
		Registro fotográfico		Se podrá analizar toda la información obtenida y poder obtener datos cuantificables
	observación Directa	Registro fotográfico	Se podrá evidenciar la ejecución de caracterización y cuantificación de los residuos generados.	

	Análisis Documental Ley General de Residuos Sólidos y NTP 900.058.2005	Para contar con una Guía para Diseño de gestión RRSS.
Implementar la gestión RRSS en la empresa metal mecánica.	Reunión Corporativa	Contar con aprobación de GG para iniciar la implementación
	capacitación	Capacitar y sensibilizar al personal en relación con la gestión RRSS.
	Ficha de Registro	Para poder registrar a los participantes
	Técnicas de reducción de residuos	Para proponer alternativas de minimización de residuos
	Observación directa	Para poder identificar los procesos de la empresa y poder elaborar el DOP.
	DOP	Conocer de manera más sencilla y clara los procesos o actividades que realiza la empresa y se pueda identificar fácilmente los residuos que genera.
	Implementación de contenedores para Residuos	Para que el personal tenga mayor facilidad al realizar la segregación de los residuos según normativa NTP 900.058.900.
	Capacitación	El personal cuente con información con respecto a la correcta Segregación de RRSS.
	Ficha de Registro	Para poder registrar a los participantes
	Mapa de Ruta	Para que el personal pueda tener en cuenta la ruta que debe de tener los residuos que generamos hasta su almacenamiento temporal interno.
Análisis Documental	Ley General de Residuos sólidos y NTP 900.058.2025	Poder disponer de un punto de acopio interno que cumpla con todas las especificaciones según la normativa y los residuos generados
	Cronograma	Contar con información clara sobre las fecha y horario de recojo para comercialización de los residuos aprovechables y recojo de los no aprovechables
	Fichas de control y/o registro	Contar con el registro de salida de residuos sólidos por un externo.
	Capacitaciones	El personal este en constante capacitación y se pueda lograr el cumplimiento de la gestión RRSS al 100%
Análisis Documental	Fichas de control	Contar con un correcto control de generación y conteo de los residuos producidos, para su correcto aprovechamiento
Observación Directa	Check List	Hacer el seguimiento correspondiente de la gestión RRSS que se implementó.

	Encuesta	Cuestionario	Asegurar la correcta implementación de gestión RRSS.
Evaluar la productividad una vez aplicado la gestión de residuos sólidos	Análisis de Resultados	Ficha de recolección de datos	Para poder realizar el análisis de la mejora de la productividad en relación con la eficiencia y eficacia en relación a la gestión de residuos una vez implementada la gestión de residuos
	Análisis de Resultados	T-Student	Para poder realizar la Contratación de la hipótesis

Fuente. Elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

El trabajo de investigación fue elaborado siguiendo los puntos detallados en el código de ética de la UCV y en la RCUN N°0470-2022/UCV, los autores eluden el plagio, por tal razón el estudio se sujetó al programa anti-plagio turnitin obteniendo un puntaje menor a 20% de similitud, para reconocer las similitudes con fuentes que ayudaron como soporte para la ejecución del presente trabajo.

IV. RESULTADOS

Los procedimientos realizados para la obtención de los resultados se encuentran detallados y sustentados en Anexos.

A continuación, se muestra de manera practica los cuadros de resultados de cada objetivo propuesto en el trabajo de investigación el cual detallara que herramienta se usó, para que se utilizó y cuáles fueron los resultados obtenidos según cada objetivo específico planteado.

Tabla 3. Herramientas usadas para resolver OE1

OE 1 - Diagnóstico Inicial en cuanto a los residuos sólidos que se generan.		
HERRAMIENTA	¿PARA QUE SE UTILIZÓ?	RESULTADO OBTENIDO
<u>Check List</u> <u>(Anexo 8)</u>	Se uso para determinar el % cumplimiento actual con respecto a la gestión RRSS de la empresa metalmeccánica	Se logro conocer el nivel de cumplimiento de la gestión RRSS actual de la empresa metalmeccánica que es del 14% MUY DEFICIENTE en relación al cumplimiento de la ley General de Residuos sólidos y la NTP 900.058.2005.
<u>Cuestionario</u> <u>(Anexo 8)</u>	Se realizo encuestas al personal con respecto a gestión RRSS actual para conocer su apreciación, opinión	Se logro obtener la apreciación del personal en relación con la gestión RRSS actual, resaltando que solo el 14% de los trabajadores separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que se genera.
<u>D.Ishikawa</u> <u>(Anexo 8)</u>	Para encontrar las causas de estos problemas y conocer porque se ocasionan	Se encontró un total de 10 causas a los problemas de gestión RRSS y deficiencia en la recuperación de los residuos sólidos teniendo más en Método y personal.
<u>D.Pareto</u> <u>(Anexo 8)</u>	Para jerarquizar los problemas y conocer las principales para resolver la investigación	Se logro identificar las 5 causas principales a los problemas Procedimientos no establecidos sobre segregación y clasificación de RRSS, Falta de capacitación en gestión RRSS, Falta formatos a establecer para mejora de la gestión RRSS, Falta de información sobre gestión RRSS, Desinterés de colaboradores sobre clasificación y segregación de residuos.
<u>Registro</u> <u>fotográfico</u> <u>(Anexo 8)</u>	Se uso para poder evidenciar la situación actual de la empresa con relación a la gestión RRSS.	Se logro evidenciar con fotografías, la mala segregación de los residuos, clasificación y mala disposición de los residuos que se generan.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 4. Herramientas usadas para resolver OE2

OE 2 - Caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados		
HERRAMIENTA	¿PARA QUE SE UTILIZÓ?	RESULTADO OBTENIDO
<u>Ficha de recolección de datos (Anexo 9)</u>	Se uso para poder realizar el registro de los residuos sólidos generados durante los 30 días de recolección de datos.	Se logro obtener registro de los residuos que se generaron durante los 30 días de estudio, en las distintas áreas de la empresa.
<u>Conteo, pesado (Anexo 9)</u>	Se utilizo para poder determinar el tipo, cantidad de los residuos sólidos generados	Se logro obtener información con respecto a la cantidad de residuos generados durante los 30 días de estudio 439,534 kg.
<u>Ficha de recolección de datos (Anexo 9)</u>	Se uso para poder analizar toda la información obtenida y poder obtener datos cuantificables	Se realizo el correcto análisis de los datos obtenidos que nos ayudó a identificar la cantidad de residuos que se genera por área, por día, nos permitió conocer la cantidad de residuos reutilizables 315,748 kg y nos no reutilizable 123,785 kg y generación Percápita por persona es de 0,419kg.
<u>Registro fotográfico (Anexo 9)</u>	Se uso para poder evidenciar la ejecución de caracterización y cuantificación de los residuos generados.	Se logro contar con la evidencia de la caracterización y cuantificación de los residuos que se generó en la empresa metalmecánica.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 5. Herramientas usadas para resolver OE3

OE 3 - Implementar la gestión de residuos sólidos			
DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	¿PARA QUE SE UTILIZÓ?	RESULTADO OBTENIDO
PRE IMPLEMENTACION	<u>Análisis Documental Ley General de Residuos Sólidos y NTP 900.058.2005 (Anexo 10)</u>	Para poder contar con una guía para Diseño de gestión RRSS.	Se elaboro el Plan de gestión de RRSS para la empresa metalmecánica acorde a la normativa vigente.
	<u>Reunión Corporativa (Anexo 10)</u>	Para poder contar con aprobación de GG y iniciar la implementación	Se obtuvo aprobación de GG para dar inicio con la implementación
	<u>Capacitación (Anexo 10)</u>	Para capacitar y sensibilizar al personal en relación con la gestión RRSS.	Se realizo capacitación a todo el personal de la empresa metalmecánica en relación con la gestión RRSS considerando la generación hasta disposición final, se entregó trípticos para que puedan tener información más resumida, concisa y sea más fácil de entender
	<u>Ficha de Registro (Anexo 10)</u>	Para poder registrar a los participantes	Se realizo el registro del personal que asistió a la capacitación para poder contar con un control de capacitaciones.
GENERACION	<u>Técnicas de reducción de residuos (Anexo 10)</u>	Para proponer alternativas de minimización de residuos	Se realizo el rehusó de los cartones de cartón para poder utilizarlos para poder forrar los envíos de repuestos y herramientas, así como las cajas de madera para poder almacenar las hojas de reciclaje del área de administración.
	<u>Observación directa (Anexo 10)</u>	Se utilizo para poder identificar los procesos de la empresa y poder elaborar el diagrama de procesos.	Se obtuvo información necesaria sobre los procesos y actividades que realiza la empresa desde inicio a fin.
	<u>Diagrama de procesos+ (Anexo 10)</u>	Se utilizo para plasmar de manera más sencilla y clara los procesos o actividades que realiza la empresa y se pueda identificar fácilmente los residuos que genera.	Se realizo el DOP considerando el material que ingresa para el proceso o la actividad y detallando los residuos que esta actividad genera.

	<u>Implementación de contenedores para Residuos (Anexo 10)</u>	Para que el personal tenga mayor facilidad al realizar la segregación de los residuos según normativa NTP 900.058.900.	Se implemento contenedores de residuos para todas las áreas que generan residuos, Administración, SSHH, Almacén y área de producción contando con ello mayor facilidad para segregar sus residuos y no tirarlos al piso.
SEGREGACIÓN	<u>capacitación (Anexo 10)</u>	Se realizo para que el personal cuente con información con respecto a la correcta Segregación de los RRSS.	Se logro capacitar al personal con relación a la segregación de los RRSS obteniendo información clara y precisa con respecto a las consideraciones a tener en cuenta antes de una segregación de los residuos que se genera.
	<u>Ficha de Registro (Anexo 10)</u>	Para poder registrar a los participantes	Se realizo el registro del personal que asistió a la capacitación para poder contar con un control de capacitaciones.
TRANPORTE INTERNO	<u>Mapa de Ruta (Anexo 10)</u>	Se elaboro mapa de rutas de transporte interno dentro de la empresa para que el personal pueda tener en cuenta la ruta que debe de tener los residuos que generamos hasta su almacenamiento temporal interno.	Se logro elaborar el mapa de ruta de transporte de los residuos que se generan hasta su almacenamiento temporal interno, para que podamos reducir tiempos de movilización innecesarios y este sea más rápido ya que está establecido de manera fácil, clara y didáctica.
ALMACENAMIENTO	<u>Ley General de Residuos sólidos y NTP 900.058.2025 (Anexo 10)</u>	Para poder disponer de un punto de acopio interno que cumpla con todas las especificaciones según la normativa y los residuos generados	Se ambiente un punto acopio dentro de la empresa siguiendo toda la normativa aplicada Ley General de Residuos sólidos y NTP 900.058.2025 para que se pueda realizar el almacenamiento interno.
DISPOSICIÓN FINAL	<u>Cronograma (Anexo 10)</u>	Para que el personal de la empresa pueda contar con información clara sobre las fecha y horario de recojo para comercialización de los residuos aprovechables y recojo de los no aprovechables	Todo el personal de la empresa cuenta con conocimiento con respecto a los horarios y fechas en que se tiene que realizar la comercialización de los residuos aprovechables y recojo de los residuos no aprovechables.
	<u>Fichas de control y/o registro (Anexo 10)</u>	Para que la empresa pueda contar con el registro de salida de residuos sólidos por un externo.	Se cuenta ya con formatos establecidos para el transporte externo de los residuos en donde se detalla datos como cantidad, tipo de residuo que se traslada, responsables y su punto final.

	<u>Fichas de control y/o registro (Anexo 10)</u>		
	<u>Capacitaciones (Anexo 10)</u>	Se elaboro cronograma de capacitaciones para que el personal este en constante capacitación y se pueda lograr el cumplimiento de la gestión RRSS al 100%	Nos permitió contar ya con un plan de capacitaciones establecidos y puedan cumplirse para que el personal pueda estar en constante retroalimentación y su concientización con respecto a los residuos sea mayor.
CUMPLIMIENTO DE PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS	<u>Fichas de control (Anexo 10)</u>	Para que podamos seguir contando con un correcto control de generación y conteo de los residuos producidos, para su correcto aprovechamiento	Se logro contar con los Formatos de control de generación y conteo de los residuos producidos, traslados, etc que nos ayudaron a poder contar con data base sobre los residuos que se comercializan y a aquellos que son recogidos por la EPS-RS para su disposición final
	<u>Check List (Anexo 10)</u>	Para poder hacer el seguimiento correspondiente de la gestión RRSS que se implementó.	Nos ayudó a conocer y monitorear el avance con respecto al nivel de cumplimiento de la gestión de RRSS final teniendo 83 puntos a comparación del puntaje inicial de 14.
	<u>Cuestionario (Anexo 10)</u>	Se realizará Encuestas periódicas al personal para asegurar la correcta implementación del gestión RRSS.	Nos ayudó a conocer la opinión del personal en relación con la gestión de residuos implementada para poder realizar retroalimentación.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 6. Herramientas usadas para resolver OE4

OE 4 - Evaluar la productividad una vez aplicado la gestión de residuos sólidos		
HERRAMIENTA	¿PARA QUE SE UTILIZÓ?	RESULTADO OBTENIDO
<u>Ficha de recolección de datos</u> (Anexo 18)	Para poder realizar el análisis de la mejora de la eficiencia y eficacia en relación con la gestión RRSS una vez implementada.	Se logro evidenciar que la productividad una vez aplicada la gestión RRSS determina una mejora de los indicadores de eficiencia y eficacia, que se incrementaron de 0,10 y 0,40 respectivamente a 0,36 y 1,43 respectivamente, siendo que la eficiencia mejoró en un 0,26 respecto de su valor actual y la eficacia incrementó en un 1,03. sobre su valor inicial.
<u>T-Student</u> (Anexo 18)	Para la Contratación de la hipótesis	Se logro evidenciar que la aplicación de la gestión RRSS logra mejorar la productividad de una empresa metalmeccánica de Chimbote, siendo que los indicadores de eficiencia y eficacia se incrementan tras la aplicación de las mejoras, determinándose los valores de $t=-61,79$ y $p<0,001$ para la eficiencia y $t=-18,39$ y $p<0,001$ para la eficacia; en ambos casos se determinan diferencias significativas de los valores estimado respecto de los valores iniciales, pudiendo afirmarse que dicha mejora se fundamenta en el plan de manejo de RRSS.

Fuente. Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permitieron alcanzar cada objetivo establecido en el estudio, de los cuales, el objetivo general procura aplicar la gestión RRSS en una empresa metalmecánica para mejorar la productividad con relación a los residuos que se generan; para ello, se sostuvo en tres objetivos específicos: el primero, se refiere a determinar la situación actual en cuanto a los RRSS que se generan; posteriormente, se busca caracterizar y cuantificar los RRSS generados, implementar la gestión RRSS en la empresa metal mecánica; para finalmente, evaluar la productividad una vez aplicado la gestión RRSS. De ello, se formula como hipótesis del estudio que, la aplicación de la gestión RRSS mejora significativamente la productividad en una empresa metalmecánica. Para alcanzar dichos objetivos y contrastar la hipótesis, se emplearon técnicas de recolección de datos, como la observación, la encuesta y el análisis documental, los que se aplicaron mediante instrumentos como la Ficha de observación, Checklist de diagnóstico de la situación actual y la Ficha de recolección de datos a partir de registros documentales. El procesamiento y posterior análisis de la información recabada, permitió dar respuesta a los objetivos planteados y la corroboración estadística de la hipótesis del estudio.

Respecto al primer objetivo, determinar la situación actual en cuanto a la gestión RRSS en la empresa metalmecánica, se desarrolló un análisis detallado a partir de la observación y del Checklist sobre cumplimiento de los criterios establecidos para una correcta gestión RRSS. Según el aporte de estudio de Cabrera (2018), favorece al estudio debido a que sostiene que para mejorar la gestión de los RRSS se deberá realizar un diagnóstico que permita identificar los tipos de residuos, las cantidades generadas por área y los niveles actuales de aprovechamiento de la segregación.

Con el diagnóstico de la situación actual se determinó que la empresa cuenta con una gestión RRSS deficiente, la que solo alcanzó un puntaje inicial de 14 puntos, en ello se evidencia que la mayoría de los trabajadores de la empresa

desconoce que son residuos sólidos, el tipo de residuos que generan, desconocen si existen residuos que se pueden reciclar o reusar, así como los puntos de acopio de residuos.

Asimismo, la totalidad de evaluados desconoce la cantidad de residuos que generan, y concuerdan que la empresa no realiza ningún tipo de actividad para minimizar los residuos que se generan. Por otro lado, la mayoría de evaluados concuerdan en que el manejo de residuos en la empresa metalmeccánica es incorrecto, siendo que la inadecuada gestión de residuos que repercuten en la productividad de la empresa, por lo que, es necesaria la clasificación de residuos sólidos. Se establece que actualmente sólo el 14% de los colaboradores separan y disponen de manera correcta los residuos sólidos.

Lo determinado en el estudio concuerda con las afirmaciones de Cabanillas y otros (2021), quienes manifiestan que es una necesidad urgente la separación, selección y segregación de residuos para la reducción, reutilización y reciclaje de estos. Además, Leiton y otros (2017) confirman que es necesaria la gestión RRSS para ayudar a los trabajadores a un manejo más eficiente de los residuos, que impacte positivamente en la productividad de la empresa.

Respecto al segundo objetivo, sobre la caracterización y cuantificación de los RRSS generado, se estimó que la cantidad de RRSS generados por la empresa al mes alcanza los 439,534 kg en total, siendo que se presenta residuos de distinta naturaleza.

Según el tipo de residuo, se obtuvo que el 26% corresponde a metales, 21% son residuos peligrosos, 21% cartón, 14% plástico, 7% residuos comunes y papel, un 4% vidrio y un 0,20% orgánicos. Los resultados concuerdan con lo establecido por Valencia y otros (2019), quienes establecen que en las empresas del sector metalmeccánico los residuos frecuentemente generados son metales, cartón, papel y madera, que en conjunto representan

aproximadamente el 84% del total. El aporte de, Cabrera (2018) favorece al estudio ya que en su estudio determinó que el área de producción de una empresa metalmeccánica los residuos generados en mayor cantidad fueron plástico, metal, residuos orgánicos, papel y cartón y residuos peligrosos. Similar a Cerrón y otros (2022), quienes estiman que una empresa de ingeniería genera residuos sólidos como viruta metálica, broca, vigas metálicas, latas de pintura, discos de corte, ángulos de corte y alambres;

No obstante, difieren de los resultados de Cotrina y otros (2020) quienes determinan que el 53,20% de residuos sólidos generados corresponde a materia orgánica; ello porque el contexto de evaluación es diferente al de un proceso productivo.

En relación con el tercer objetivo, referido a implementar la gestión RRSS en la empresa metal mecánica, se diseñó un Plan de manejo de RRSS en la empresa metalmeccánica, según los alcances del D.L N° 1278 y su Reglamento, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Dicho plan incorpora un procedimiento específico para el manejo de los RRSS que se generen de las diversas actividades realizadas en la empresa, permitiendo su adecuada segregación para su óptimo aprovechamiento, a partir del reciclaje, reutilización o comercialización. Dicho plan se sostiene en un programa de capacitación para lograr su inserción en el personal, los que fueron concientizados en la gestión RRSS propiciando el cumplimiento de cada medida adoptada en el plan.

Es concordante con lo establecido por Cabrera (2018), quien asevera que parte de un adecuado plan de manejo integral de RRSS involucra clasificar y cuantificar los desechos que se generan cotidianamente, lo que permitirá su manejo eficiente y su aprovechamiento. Asimismo, el reconocer los tipos de desechos generados por las áreas internas de la organización permitirá identificar los que son reciclables o reutilizables y aquellos de los que puede

generar un ingreso extra, lo que mejora la productividad en su manejo. Lo cual se condice con Cárdenas y otros (2019), quienes sostienen que un Sistema de gestión RRSS permite mejora el proceso de segregación de residuos, lo que permite su aprovechamiento.

Al igual que, Abad (2020) quien sostiene que la implementación de un plan de reducción y manejo de RRSS permitirá el manejo, reciclaje y almacenamiento de los RRSS de una manera adecuada, lo que requiere el involucramiento de los trabajadores de la empresa, quienes deben participar de reuniones y charlas donde se les instruya la manera adecuada como gestionar los residuos sólidos que generan en su labor diaria.

Asimismo, Rivera (2018) asevera que un plan de manejo integral de RRSS debe incorporar capacitaciones sobre desechos sólidos con mayor frecuencia, se deben establecer programas de monitoreo y se deben implementar cadenas de control. Al respecto, Dutra (2018) afirman que la gestión de los residuos en una empresa permite al personal tener mayor conocimiento sobre los residuos que se generan y mejorar comprensión de sus responsabilidades ambientales

En relación con el cuarto objetivo, que pretende evaluar la productividad una vez aplicada la gestión RRSS. Se considera el nivel de cumplimiento de los principios y procedimientos establecidos en el Plan de manejo de RRSS, lo que determina el nivel de aprovechamiento de los residuos sólidos conforme se cumpla con su adecuada segregación. Para ello se determinó que el total de residuos aprovechables alcanza los 315,75 kg; de los cuales, según las condiciones actuales del manejo de RRSS sólo se aprovechan en un 14%, siendo un total de 44,20 kg. Se espera mejorar dicho nivel de aprovechamiento con la implementación de la gestión RRSS, a un 50%, 75% y 100%, llegando a incrementar los niveles de residuos sólidos aprovechados a 157,87, 236,81, 315,75 kg respectivamente, conforme incrementa el grado

de concientización del personal respecto al manejo de RRSS. A partir de ello, se calcularon los indicadores de productividad, encontrándose que actualmente la eficiencia se encuentra en 0,10 y la eficacia en 0,40; los que incrementan a 0,36 y 1,43 respectivamente, al considerar un nivel de aprovechamiento de 50% tal como se proyecta alcanzar en los primeros cuatro meses de puesta en marcha del Plan de manejo de RRSS. En caso el cumplimiento alcance el 75%, los indicadores de eficiencia y eficacia incrementarían a 0,54 y 1,91 respectivamente. Mientras que al 100% de cumplimiento, los indicadores serían de 0,72 y 2,55. En todos los casos se comprueba una mejora de la productividad a partir de la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos, respecto a un incremento en los indicadores de eficiencia y eficacia.

Ello concuerda con lo establecido por Baldeón (2021), quien determina que la implementación de la gestión RRSS incrementa los niveles de recuperación de residuos mejorando su aprovechamiento, logrando una mejora en la productividad (al 30% de implementación) en un 1,76.

Por otro lado, Valencia y otros (2019) determina que el 67% de los residuos generados están siendo aprovechados por las empresas mediante la reutilización, reciclaje y venta de los residuos para obteniendo un ingreso extra para la empresa.

Finalmente, los resultados obtenidos se procesaron a nivel estadístico (mediante la prueba T-Student) para identificar si existen diferencias significativas en los indicadores de productividad evaluados previo y posterior a la implementación de gestión RRSS, pudiendo afirmarse que la eficiencia y la eficacia se incrementan con las mejoras propuestas, por lo que, la productividad también evidencia una mejora. Con ello queda corroborada a nivel estadístico, la hipótesis de investigación que establece lo siguiente: La gestión RRSS mejora la productividad en una empresa metalmeccánica.

Dicha afirmación concuerda con los hallazgos de Roca (2018), quien sostiene que, con la implementación de la gestión RRSS, es posible una gestión eficaz desde la generación hasta la disposición, de manera que los residuos generados por el desarrollo de las actividades corporativas se puedan gestionar en su totalidad. De ello pueden obtenerse beneficios económicos por la reutilización y comercialización de residuos.

VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación de la gestión RRSS logra mejorar la productividad de una empresa metalmeccánica de Chimbote, siendo que los indicadores de eficiencia y eficacia se incrementan tras la aplicación de las mejoras, determinándose los valores de $t=-61,79$ y $p<0,001$ para la eficiencia y $t=-18,39$ y $p<0,001$ para la eficacia; en ambos casos se determinan diferencias significativas de los valores estimado respecto de los valores iniciales, pudiendo afirmarse que dicha mejora se fundamenta en el plan de manejo de RS.
2. El diagnóstico inicial de la gestión de residuos sólidos en la empresa metalmeccánica determina un valor muy deficiente, con un nivel de del 14%, siendo este inferior al 40%, siendo que la mayoría de los trabajadores concuerda que la gestión RRSS de la empresa es incorrecta lo que repercute negativamente en la productividad, por lo que, consideran que es necesario contar con un mecanismo de clasificación de residuos sólidos.
3. A partir de la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados, se determina que la empresa metalmeccánica genera un promedio mensual de 439,53 kg de residuos sólidos, de los cuales, 26% corresponde a metales, 21% son residuos peligrosos, 21% cartón, 14% plástico, 7% residuos comunes y papel, 4% vidrio y 0,20% son residuos orgánicos.
4. La implementación del Plan de manejo de RRSS en la empresa metalmeccánica consideró un procedimiento específico para el manejo de los RRSS, determinando el mecanismo adecuado para su segregación orientado a lograr su aprovechamiento mediante el reciclaje, reutilización o comercialización. El plan se fundamenta en un programa de capacitación al personal para su concientización y aplicación progresiva, lo que pretende incorporar la gestión RRSS como parte de la práctica cotidiana de los trabajadores.

5. La evaluación de la productividad una vez aplicada la gestión RRSS determina una mejora de los indicadores de eficiencia y eficacia, que se incrementaron de 0,10 y 0,40 respectivamente a 0,36 y 1,43 respectivamente, siendo que la eficiencia mejoró en un 0,26 respecto de su valor actual y la eficacia incrementó en un 1,03. sobre su valor inicial.

VII. RECOMENDACIONES

1. A los responsables de cada área de la empresa, desarrollar reuniones de trabajo con el personal para abordar los asuntos propuestos en el Plan de manejo de residuos sólidos en la empresa a fin de intervenir con propuestas de mejora continua que favorezca el incremento de la productividad, logrando una participación más activa del personal en la gestión de residuos sólidos.
2. A los directivos responsables de la Plan de Gestión de Residuos Sólidos de la empresa, desarrollar diversos instrumentos de medición cualitativos basados en Balanced Scorecard para reconocer el nivel de cumplimiento de los procedimientos y prácticas del manejo de residuos sólidos, donde se planteen indicadores, metas y objetivos, diferenciando su grado de cumplimiento a partir de colores del semáforo, considerando que ante el incumplimiento se desarrollen medidas correctivas a fin de alcanzar lo propuesto.
3. A los directivos de la empresa, brindar el soporte informático requerido para el registro y almacenamiento de la información actual e histórica de los residuos sólidos generados cada día, facilitando la obtención de estadísticas que permita conocer el nivel de aprovechamiento de los residuos sólidos y proyectar los beneficios obtenidos por la empresa a partir de su reutilización o venta.
4. A los responsables de cada área, organizar reuniones con el personal de la empresa para compartir opiniones y observaciones en lo que respecta a la implementación del Plan de gestión de residuos sólidos, a fin de conseguir el feed back necesario sobre su cumplimiento, que permita emprender acciones correctivas de manera oportuna y alcanzar los objetivos propuestos para el plan.

A los responsables de cada área y directivos de la empresa, desarrollar actividades mensuales con el personal incluyendo incentivos y recompensas, con la finalidad de mantener su compromiso y motivación parar alcanzar los

niveles de productividad esperados a partir del cumplimiento de la gestión de residuos sólidos.

REFERENCIAS

ALARCON, Gavilanes, Juan Carlos. 2017. Modelo de mejora continua basado en procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de Quito - Ecuador. Lima : s.n., 2017.

ARIAS, Fldias G. 2016. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. Caracas : Ediciones El Pasillo 2011, 2016.

AVILA, Hidalgo. 2016. Metodología de la investigación. Mexico : Educación Paerson, 2016.

Baldeón Aylas, Katterine Deisy. 2021. Reingeniería para Incrementar la Productividad en la recuperación de Residuos Sólidos No Peligrosos en CMA - Morococha, La Oroya, 2021. Ate : s.n., 2021.

BERNAL, César. 2010. Metodología de la investigación. 3. Bogotá : Pearson Educación, 2010. pág. 320 pp.

Cabanillas Salazar, Diana Magaly y Minchan Infante, Gisela. 2021. 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. Cajamarca : s.n., 2021.

Cárdenas Ferrer, Margarita, y otros. 2019. Propuesta Metodológica Para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Villa Clara. Villa Clara, Cuba : s.n., 2019. 0041-8420. Disponible en

<https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=2428906e-4b2b-4070-9e5a-613d2fe7071e%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=fua&AN=137673805>

Cárdenas Ferrer, Margarita, y otros. 2019. Propuesta Metodológica Para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Villa Clara. Villa Clara, Cuba : s.n., 2019. 0041-8420.

CASTILLO LIÑAN, TANIA LESLIE. 2019. Elaboración e implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en una unidad minera. Lima. Lima : s.n., 2019. pág. 145, Tesis para obtener el título de Ingeniero Ambiental.

Castrillón, O., Puerta, S. 2004. Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la corporación. Colombia : Corporación Universitaria Lasallista Antioquia 2004. págs. 15 - 21. Vol. 1.

Cerron Salvatierra , Aidee y Gonzales Alarcon, Thalia. 2022. Caracterización de Residuos Metálicos para una adecuada Disposición Final y disminuir la Contaminación Ambiental en la Empresa "IMC INGENIEROS S.A.C. Lima : s.n., 2022.

Cheema, Mir, I. S., , P. P. S., & Singh, S. P. 2021. Implementation analysis of solid waste management in Ludhiana city of Punjab. s.l. : Environmental Challenges, 2021. Vol. 2(January).

[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/76640/Balde%
c3%b3n_AKD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/76640/Balde%c3%b3n_AKD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cotrina Cabello, Guillermo, Taype Landeo, Oliver, Ore Areche Franklin. Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú*. Ambiente y Desarrollo [en línea]. 2020, 24(46), 1-10[fecha de Consulta 11 de Noviembre de 2023]. ISSN: 0121-7607. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347874625001>

Cruelles Ruiz, José Agustín. 2012. Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. Barcelona : Marcombo ediciones técnicas, 2012. ISBN: 978-84-267-2036-8.

Cruz del Castillo, Cinthia, Gonzáles García, Martín y Olivares Orozco, Socorro. 2014. Metodología de la Investigación. s.l. Grupo editorial Patria S.A., 2014. Vol. 1era edición . 978-607-438-876-3.

Dennise, Kathia. 2019. Universidad Continental. Cómo se manejan los Residuos Sólidos en el Perú. [En línea] 02 de 05 de 2019. [Citado el: 22 de 06 de 2021.] <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/como-se-manejan-los-residuos-sólidos-en-el-peru>.

Díaz Narváez, Víctor Patricio. 2009. Metodología de la investigación científica y bioestadística para profesionales y estudiantes de ciencias de la salud. Segunda edición. Santiago : RIL editores, 2009. ISBN: 978-956-284-685-1.

Disponible en :<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/145>.

Dutra Stumpf, Uitã, Theis, Vanessa, Schreiber Dusan. Gestión de Resíduos Sólidos en Empresas Metalomecânicas de Pequeno Porte. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade [en línea]. 2018, 7(2), 230-247[fecha de Consulta 10 de Noviembre de 2023]. ISSN:Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471659746003>

EnérgyaVM. 2018. ¿Qué es la gestión de residuos? [En línea] 12 de 11 de 2018. [Citado el: 25 de 05 de 24.] ISBN:978-1-305-50491-2.. <https://www.energyavm.es/que-es-la-gestion-de-residuos/>.

Enríquez Berciano, José Luis, Tremps Guerra, Enrique y Fernández Segovia, Daniel. 2009. Colada continua. Madrid : s.n., 2009.

EOS CONSULTORES. 2019. EOS CONSULTORES. [En línea] 12 de junio de 2019. [Citado el: 29 de abril de 2023.] <https://www.eosconsultores.com.br/os-numeros-dos-residuos-sólidos-no-mundo/>.

Fernández García, Ricardo. 2010. La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. San Vicente : Imprenta Gamma, 2010. ISBN: 978-84-8454-978-9.

Fiorela, Cabrera Godoy Lizeth. 2018. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA METAL MECÁNICA DEANCO S.R.L. Villa el Salvador : s.n., 2018.

Glynn, H., y Heinke, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Prentice Hall. 2. Mexico : s.n., 1999. Recuperado de: https://www.u-cursos.cl/usuario/0e280fd639ac6a63c42fglynnb8d3ed7c6f04/mi_blog/r/ingenieria-ambiental_glynn.pdf.

GOMEZ, Albert. 2007. La investigación educativa: clases teóricas. Madrid : Mc Graw-Hill, 2007. ISBN: 978-84-481-5942-9.

Gonzáles Gaya , Cristina, Domingo Navas, Rosario y Sebastián Pérez, Miguel Ángel. 2013. Técnica de mejora de la calidad. Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2013. ISBN: 978-84-362-6641-2.

GONZALEZ, Arredondo , María Magdalena. 2015. Contabilidad y análisis de costos. Segunda edición. Azcapotzalco : Grupo Editorial Patria S.A., 2015.

Gutierrez, Ramirez, Encarnación y Medina. 2012. Recolección y Transporte de residuos sólidos. 2012. págs. 27-30.

GUZMAN, Nilsson Will MUÑOZ. 2019. Propuesta de plan para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados en el Distrito de Trujillo-2019. Propuesta de plan para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados en el Distrito de Trujillo-2019. Cerro de Pasco : s.n., 2019.

HERNÁNDEZ C, Cintia y POOT, D., Carlos. 2017. Residuos Sólidos Generados en Malecón Turístico. [en línea] s.l. : Conciencia Tecnológica, 2017. ISSN: 1405-5597.

HERNANDEZ Sampieri, Roberto, FÉRNANDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, María del Pilar. 2017. Metodología de la investigación. [ed.] McGraw-Hill. 6° ed. 2017. ISBN: 978-1-4562-2396. 636 pp..

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar del Pilar. 2014. Metodología de la investigación. 6ta edición. Mexico : McGraw Hill Education, 2014. 978-1-4562-2396-0.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista Pilar. 2014. Metodología de la investigación. [ed.] McGraw-Hill. 6° ed. 2014.

http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/201/1/Cabrera_Lizeth_Trabajo_Suficiencia_2018.pdf

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/113671/Cerron_SA-Gonzales_AT-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29550/Cabanillas%20Salazar%2C%20Diana%20Magaly%20%20Minchan%20Infante%2C%20Gisela.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CHUNGA, SANTILLAN, SANTILLAN (2019) . Diseño y aplicación de un plan de manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Privada Naymlap del distrito de Lambayeque - 2018. Repositorio Institucional Universidad de Lambayeque. [En línea] 2019. [Citado el: 21 de OCTUBRE de 2021.] <http://repositorio.udl.edu.pe/handle/UDL/227>.

Koh, Ann y Raghu, Anuradha. 2019. [ed.] Agencia Bloomberg. El problema mundial de la basura acaba de volverse más alarmante. 14 de 07 de 2019. <https://gestion.pe/mundo/problema-mundial-basura-acaba-volverse-alarmando-272990-noticia/>.

Kumar Ray, Ranjit. 2014. Research methodology: a step by step guide for beginners. New Delhi : SAGE publications Ltd, 2014. ISBN: 978-1-4462-6996-1.

Leanpio. 2019. SOLUCIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. [En línea] 03 de 05 de 2019. [Citado el: 23 de 05 de 2023.] <https://www.leanpio.com/es/blog/soluciones-para-la-gestion-de-residuos-sólidos>.

leanpio.com. 2019. ¿Qué es la segregación de residuos? Leanpio. [En línea] 2019. [Citado el: 21 de octubre de 2021.] <https://www.leanpio.com/2019/02/06/que-es-la-segregacion-de-residuos/>.

Leiton Rodriguez, Natalia Vanessa y Revelo Maya, Wilson Rodriguez. 2017. INTEGRAL MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN THE COMPANY CYRGO SAS. s.l., Colombia : Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 2017. Vol.18. 0124-8693. Disponible en

<https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=d1913fbf-d623-45c5-9e31-223b3638fc5d%40redis>

Lerma González, Héctor Daniel. 2009. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. Cuarta edición. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2009. ISBN: 978-958-648-602-6.

López, Espinosa, Escobedo y Delgado. 2004. Gestión de Residuos Sólidos Municipales. 2004.

M. Gómez, Marcelo. 2006. Introducción a la metodología de la investigación científica. 1° Edición. Córdoba : Editorial Brujas, 2006. ISBN: 987-591-026-0.

Mego Díaz, Everli. 2019. Sistema de costos ABC para optimizar la productividad en la empresa Neotek Constructora S.A.C. Pimentel : s.n., 2019.

MINAM. 2017. MINAM. Ley General de Residuos Sólidos. [En línea] 24 de 04 de 2017. [Citado el: 23 de 06 de 2021.] <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%c2%b0-1278.pdf>. 02.

MINAM.Bases legales, 2017. 2017. MINAM.Bases legales, 2017. [En línea] 21 de 12 de 2017. [Citado el: 22 de 05 de 2023.] https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/ds_014-2017-minam_-RRSS.pdf. 18.

Ministerio del Ambiente, 2017. [En línea] 28 de 02 de 2017. [Citado el: 24 de 05 de 2023.] <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/Decreto-Legislativo-N%c2%b0-1278.pdf>. 33.

MIRESIDUO. 2020. MI RESIDUO. UNA VISIÓN GENERAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN NUESTRO PLANETA. 15 de 12 de 2020. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4042>.

Münch Galindo, Lourdes. 2010. Administración Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo. [ed.] Pablo Miguel Gerrero Rosas. Naucalpan de Juárez : Pearson, 2010. ISBN: 978-607-442-389-1.

N°014-2017-MINAM, Decreto Supremo.

N°014-2017-MINAN. 2017. Decreto Supremo. 2017.

Nuestraesfera. 2017. Producción industrial y residuos. [En línea] Nuestraesfera, 23 de 05 de 2017. [Citado el: 20 de 05 de 2023.] <http://nuestraesfera.cl/zoom/produccion-industrial-y-residuos/>.

OCHOA, Marlybell. 2018. Gestión integral de residuos sólidos y salud ambiental. [En línea] septiembre de 2018. [Citado el: 21 de Octubre de 2021.] <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3545>. ISBN 978-958-5462-92-2.

Ossio, Felipe, y otros. 2020. Gestión de Residuos Sólidos para mejorar la productividad en una empresa. La Corporación de Desarrollo Tecnológico. Santiago de Chile : s.n., 2020. pág. 38, Programa de Consentimiento. <https://www.researchgate.net/publication/338410066>.

OVALLE, Christian. Manejo de residuos sólidos peligrosos contaminados con hidrocarburos en Petroperú, refinería Conchán-Lurin, 2017. Universidad Cesar Vallejo. Lurin : s.n. Tesis (Magíster en Gestión Pública). https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16084/Ovalle_HCM.pdf?sequence=1.

PERUANO, EL. 2021. Peruanos generamos 21 mil toneladas diarias de basura. 16 de 05 de 2023. <https://elperuano.pe/noticia/120825-peruanos-generamos-21-mil-toneladas-diarias-debasura>.

Pinto, D., y Pinto, T. 2012. Bases legales, teóricas y metodológicas para gestionar integralmente los residuos sólidos urbanos. Venezuela. Universidad del Zulia Punto Fijo, Venezuela, 2012. Vol. 12, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90431109004>. pp. 25 - 31.

Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. Oscar, VARGAS, Erika , ALVARADO y Carlos , LÓPEZ. 2015. Salamanca : Revista Iberoamericana de Ciencias, 2015. ISSN 2334-2501.

Prieto, B. 2015. Optimización de la gestión de los RSU en la Mancomunidad de San Markos. España : Universidad Internacional de Andalucía., 2015. págs. 9-103. de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=662187>.

REVELÓ MORALES, Jorge Andrés. 2019. Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos para la población del cantón Piñas, provincia de El Oro. Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos para la población del cantón Piñas, provincia de El Oro. CUENCA : s.n., 2019.

Rodriguez Moguel, Ernesto A. 2005. Metodología de la investigación. 5ta edición. Juarez : s.n., 2005. 968-5748-66-7.

Sáez, A., y Urdaneta, J. 2014. Manejo de RS en América Latina y el Caribe. Venezuela : Universidad del Zulia. Maracaibo., 2014. págs. 121-135. Vol. 20, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009>.

SANCHEZ Granja, Arturo Enrique. 2017. La propuesta de implementación de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para una compañía dedicada a la elaboración de productos farmacéuticos. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil : s.n., 2017. pág. 85, Magíster en Ciencias Ambientales. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/38750>.

Santa Palella Stracuzzi, Feliberto Martins Pestana. 2017. Metodología de la investigación cuantitativa. 4. 2017. pág. 275. ISBN: 978-980-273-533-4.

Silva, G., y de Conto, S. Manejo de RS en un evento turístico: Fiesta Nacional de la Uva. s.l. Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos Buenos Aires, Argentina. págs. 119 - 136. Vol. 17, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180713896003>.

Soffia, A., y Ogno S. 2008. Reuso de residuos industriales. Sustentabilidad. 2008. págs. 44 - 53. Vol. 34, Recuperado de: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/838/795>.

SOLIS PINEDA, Gissela Iveth. 2017. Caracterización y plan de manejo de residuos sólidos, en la comunidad de Llangahua -Tungurahua. Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2017.

SOLÍS, Plata Desiderio. 2019. Como Hacer Un Proyecto De Investigación Científica. EE.UU : Palibrio 1663.Liberty Drive Suite 200, 2019. ISBN:2018912911.

Suárez, C. 2000. Gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales.N. 15. s.l. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, 2000. págs. 41 - 52. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81801504>.

SULLCARAY, Bizarro Susana. 2013. Metodología de la investigación. 1° ed. Perú : Fondo editorial de la universidad continental, 2013. ISBN: 978-612-4196-10-2.

Valderrama, S. 2014. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima. San Marcos, 2014. pág. 495.

Valencia-Rodríguez, Orlando, Forero-Páez Yesid. Caracterización y uso de los residuos sólidos generados por empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Manizales. Revista Luna Azul [en línea]. 2019, (48), 90-108[fecha de Consulta 11 de Noviembre de 2023]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321764933005>

Worldsteel Association. 2020. Acerca del Acero. Worldsteel Association. [En línea] Worldsteel Association, 2020. [Citado el: 18 de abril de 2023.] Worldsteel.org/about-steel.html.

ZARPAN FLORES, ARNULFO y CARO TEQUEN, PEPE. 2018. Gestión de residuos sólidos para disminuir la contaminación ambiental en la Institución Educativa N° 10641. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. CAJAMARCA : s.n., 2018. pág. 147, TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN GESTIÓN PÚBLICA. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25260>.

2017. MINAM, Bases legales. [En línea] 21 de 12 de 2017. [Citado el: 24 de 06 de 2023.] https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/ds_014-2017-minam_-RRSS.pdf. 18.

2017. MINAM, Ministerio del Ambiente. [En línea] 02 de 28 de 2017. [Citado el: 21 de 06 de 2023.] <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/Decreto-Legislativo-N%c2%b0-1278.pdf>. 32.

2017. MINAM, Ministerio del Ambiente. [En línea] 28 de 02 de 2017. [Citado el: 24 de 06 de 2023.] <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/Decreto-Legislativo-N%c2%b0-1278.pdf>. 33.

2017. MINAM. Ministerio del Ambiente.2017. [En línea] 02 de 28 de 2017. [Citado el: 21 de 06 de 2023.] <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/Decreto-Legislativo-N%c2%b0-1278.pdf>. 32

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p style="text-align: center;">Gestión de Residuos Sólidos para mejorar la productividad en una empresa Metalmecánica. Chimbote, 2023.</p>	<p>GENERAL</p> <p>¿Cómo la gestión de residuos sólidos afecta a la productividad en una empresa metalmecánica Chimbote, 2023?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>A. ¿De qué manera influye la gestión de residuos sólidos para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica?</p> <p>B. ¿Cómo mejorar la productividad de la empresa Metalmecánica?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Aplicar la Gestión de Residuos en una empresa metalmecánica para mejorar la productividad. Chimbote 2023</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>a) Determinar la situación actual en cuanto a los residuos sólidos</p> <p>b) Caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados</p> <p>c) Implementar la gestión de residuos sólidos en la empresa metal mecánica.</p> <p>d) Evaluar la productividad una vez aplicado la gestión de residuos sólidos</p>	<p>Si aplicando la gestión de residuos sólidos mejorará la productividad en una empresa metalmecánica.</p>	<p style="text-align: center;">INDEPENDIENTE</p> <p style="text-align: center;">X: Gestión de Residuos Sólidos.</p> <p style="text-align: center;">DEPENDIENTE</p> <p style="text-align: center;">Y: PRODUCTIVIDAD</p>

Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Gestión de residuos Sólidos (X)	Tiene como planteamiento fundamental la prevención o reducción de la concepción de residuos sólidos en su raíz. Posteriormente, con razón acerca de los residuos que son generados, se prioriza la restauración y la valorización tangible, en la que se tiene en cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, procesamiento, dentro de otras opciones, continuamente que respalde la conservación de la salud y del medio ambiente (MINAM, 2017).	En esta variable se define la Operacionalización en 4 dimensiones, para medir las variables y sus dimensiones, se utilizarán la ficha sus dimensiones, se utilizarán la ficha de registro de generación de residuos sólidos, esto permitirá determinar si el sistema de gestión de residuos sólidos logra mejorar la productividad de la empresa (Rubio y Vásquez, 2020)	Generación	Cantidad de residuos sólidos producidos	Razón
			Segregación	Composición de los residuos	
			Transporte	Composición de los residuos	
			Almacenamiento	Cantidad de residuos sólidos producidos	
			Disposición final	Diagnóstico del manejo de residuos sólidos.	
Productividad (Y)	Este término se refiere a la relación entre la producción (cantidad de bienes y servicios producidos) y la entrada (cantidad de capital, mano de obra, energía, tierra y otros recursos para producirla). (Carranza, y otros . 2021).	La productividad es una medida de la eficiencia y eficacia, utilizando recursos para lograr resultados específicos y deseables.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{RST. Recuperado}}{\text{RST. Recuperable y No Recuperable}}$	Razón
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{RST: Recuperado}}{\text{RST. No Recuperable}}$	Razón

Anexo 3. Validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO CHECK LIST

Yo, Abner Zarate Atoche titular del DNI N°: 00255936 de profesión Ing. Agroindustrial ejerciendo actualmente como Gerente en empresa PREVERCORP SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la Tesis titulada "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmecánicos, para mejorar su productividad. Chimbote,"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)	EXCELENTE (4)
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Chimbote, 17 de Agosto Del 2023



Ing. Abner Zarate A.
Numero CIP: 136055

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO CHECK LIST

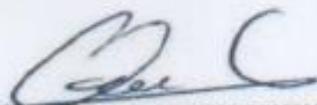
Yo, Patricia Pilar Angulo titular del DNI N°: 70242325 de profesión Ing. Industrial ejerciendo actualmente como Jefe de Proyectos de empresa Serging SA .

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la Tesis titulada "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmecánicos, para mejorar su productividad. Chimbote,"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)	EXCELENTE (4)
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Chimbote, 17 de Agosto Del 2023


Patricia Pilar Angulo Lazo
ING. INDUSTRIAL
R. CIP 218981

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO ENCUESTA

Yo, Abner Zarate Atoche titular del DNI N°: 00255936 de profesión Ing. Agroindustrial ejerciendo actualmente como Gerente en empresa PREVERCORP SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la Tesis titulada "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmecánicos, para mejorar su productividad. Chimbote,"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)	EXCELENTE (4)
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Chimbote, 17 de Agosto Del 2023



Ing. Abner Zarate A.
Numero CIP: 136055

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO ENCUESTA

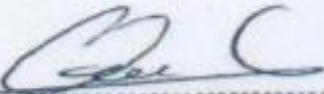
Yo, Patricia Pilar Angulo titular del DNI N°: 70242325 de profesión Ing. Industrial ejerciendo actualmente como Jefe de Proyectos de empresa Serging SA .

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la Tesis titulada "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmecánicos, para mejorar su productividad. Chimbote,"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)	EXCELENTE (4)
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Chimbote, 17 de Agosto Del 2023


Patricia Pilar Angulo Lazo
ING. INDUSTRIAL
R. CIP 218981

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO ENCUESTA

Yo, Máximo Alfaro Vasques Alfaro

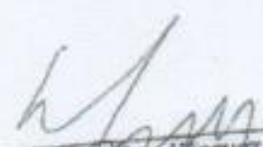
titular del DNI N°: 42730996 de profesión Ingeniero de Energía ejerciendo actualmente como Jefe de Filial Chimbote en Mayekawa Peru Sac .

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la Tesis titulada "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmeccánicos, para mejorar su productividad. Chimbote,"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)	EXCELENTE (4)
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Chimbote, 15 de Agosto Del 2023


Máximo Alfaro Vasques
JEFE DE FILIAL CHIMBOTE
COORDINADOR COMERCIAL NACIONAL
MAYEKAWA PERU S.A.C.

C.I.P: 135589

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO CHECK LIST

Yo, Máximo Alfaro Vasques Alfaro

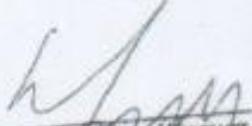
titular del DNI N°: 42730996 de profesión Ingeniero de Energía ejerciendo actualmente como Jefe de Filial Chimbote en Mayekawa Peru Sac .

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la Tesis titulada "Gestión de Residuos Sólidos, en una Empresa de Servicios Metalmecánicos, para mejorar su productividad. Chimbote,"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)	EXCELENTE (4)
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Chimbote, 15 de Agosto Del 2023


Máximo Alfaro Vasques
JEFE DE FILIAL CHIMBOTE
COORDINACIÓN COMERCIAL NACIONAL
MAYEKAWA PERU S.A.C.

C.I.P: 135589

Anexo 4. Confiabilidad de instrumentos

Calificación Ing. Abner Zarate Atoche

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					18

Fuente: Elaboración Propia

Calificación Ing. Patricia Pilar Angulo

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					17

Fuente: Elaboración Propia

Calificación Ing. Máximo Alfaro Vasquez

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					18

Fuente: Elaboración Propia

Consolidado de la calificación de expertos

	Nombre del Experto	Calificación de Validez	% Calificación
Experto 1	Ing. Abner Zarate Atoche	18	90%
Experto 2	Ing. Patricia Pilar Angulo	17	85%
Experto 3	Ing. Máximo Alfaro Vasquez	18	90%
Calificación Total		18	88%

Fuente: Elaboración Propia

Escala de validez de instrumentos

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez Nula
0.54 - 0.59	Validez Baja
0.60 - 0.65	Válida
0.66 - 0.71	Muy Válida
0.72 - 0.99	Excelente Validez
1	Validez Perfecta

Fuente: Oceda y Ramírez 2011, p.154

Anexo 5. Cálculo muestral.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En dónde,

$$n = \frac{38 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05 \times (38 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = \frac{36.495}{1.0529} = 35 \text{ PERSONAS}$$

N = tamaño de la población	38	Personas
Z = nivel de confianza,	1.96	95%
P = probabilidad de éxito, o proporción esperada	0.5	50%
Q = probabilidad de fracaso	0.5	50%
D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).	0.05	5%

Anexo 8. Procedimiento realizado para resolver OE1: Realizar el Diagnóstico Inicial en cuanto a los residuos sólidos que se generan.

Para poder cumplir con el primer objetivo sobre el diagnóstico inicial en cuanto a los residuos ejecutó distintas actividades, técnicas e instrumentos, primero se elaboró a detalle los procesos que realizaba la empresa en un diagrama de proceso teniendo en cuenta el material, actividad y que residuos estos generaban.

Check List

Posterior a ello se procedió a aplicar el check list INICIAL a la empresa metalmeccánica conjuntamente con el Ingeniero residente de la empresa para que en conjunto podamos realizar el llenado del check list inicial en donde se tuvo en cuenta criterios desde la generación hasta la disposición final detallados en la Ley General de Residuos sólidos y la NTP 900.058.2005, con el resultado obtenido se logró conocer el Diagnóstico actual de la empresa metalmeccánica con respecto a la gestión de Residuos Sólidos, el resultado que se encuentra en un estado de “MUY DEFICIENTE” según puntaje obtenido de 14 puntos.

A continuación, detallamos los resultados obtenidos del check List.

Tabla 7. Resultado de Check List Inicial

RESULTADO DE CHECK LIST INICIAL	
CANTIDAD DE ÍTEM EVALUADOS	PUNTAJE DE CUMPLIMIENTO
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0
8	0
9	1
10	1
11	1
12	1

13	1
14	1
15	1
16	0
17	0
18	1
19	0
20	0
Total	14

Fuente: Elaboración propia en base resultado de Check List

INTERPRETACIÓN:

Según grafica la empresa metalmecánica con respecto a la gestión de Residuos Sólidos, el resultado que se encuentra en un estado de “MUY DEFICIENTE” según puntaje obtenido de 14 puntos.

Tabla 8. *Detalle de puntuación*

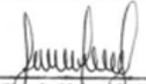
CUMPLIMIENTO	PUNTAJE
MUY DEFICIENTE	1
DEFICIENTE	2
REGULAR	3
BUENO	4
ÓPTIMO	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. *Resultado de puntuación de check List*

RESULTADO	PUNTUACIÓN FINAL
MUY DEFICIENTE	0 A 30
REGULAR	31 A 50
BUENO	51 A 75
EFICIENTE	76 A 100

Fuente: Elaboración propia

		<u>CHECK LIST INICIAL "GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS"</u>	<u>CKL-MP-2023-2</u>
<i>Cada pregunta equivale a 5 puntos Suma= 100 puntos o 100%</i>			
Puntos posibles (pp) = 100	Puntos obtenidos (po) = 30	Calificación = DEFICIENTE	PUNTAJE
1	Existen áreas de acopio de residuos sólidos ubicadas correctamente?		1
2	Están los contenedores de residuos dentro de áreas cercadas y/o señalizadas?		1
3	El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?		1
4	Todo el personal relacionado con la recolección de residuos sólidos se encuentra capacitado?		1
5	Las áreas de acopio de residuos, se encuentran libres?		1
6	Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?		1
7	Se encuentra stock de kit antiderrames?		0
8	Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (antecios, guantes de látex, mascarilla de papel)		0
9	Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?		1
10	El área está correctamente mantenida y su perímetro iluminado, cerco perimétrico, sitio para oficinas,		1
11	Todos los contenedores de residuos cuentan con tapa o cobertura?		1
12	Esta disponible suficiente información de las hojas de seguridad (MSDS)		1
13	Los contenedores de residuos peligrosos, se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos		1
14	Todos los contenedores cumplen código de colores y se encuentran en buen estado?		1
15	Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?		1
16	Cuenta con un carro transportador para recoger los residuos sólidos?		0
17	El transporte de los residuos se realizan por las rutas y horarios establecidos ?		0
18	Durante la inspección se observa una clasificación de los residuos sólidos?		1
19	Aprovecha los residuos sólidos, su reutilización y reciclaje?		0
20	Existe Cumplimiento de la gestión de residuos sólidos ?		0
INDICE DE CUMPLIMIENTO			14
FECHA DE INSPECCION :		11 de Agosto del 2023	
INSPECCIONADO POR :		SANDRA VALVERDE HUIZA - DNI 76267991	 Sandra Fiorela Valverde Huiza
PERSONAL DE LA EMPRESA METALMECANICA PRESENTE EN LA INSPECCION :		JHON REYES CARRANZA DNI 46390631	 JHON REYES CARRANZA

CONSIDERACIONES	PUNTAJE
MUY DEFICIENTE	1
DEFICIENTE	2
REGULAR	3
BUENO	4
OPTIMO	5

RANGO	VALORES
MUY DEFICIENTE	0 A 30
REGULAR	31 A 50
BUENO	51 A 75
EFICIENTE	76 A 100

RESULTADO :
 Como estado Inicial utilizando el Check List se determinan según el puntaje obtenido de 14 puntos se determina MUY DEFICIENTE la gestión de Residuos Sólidos

Figura 1. Check list Inicial

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Ishikawa

Asimismo, se realizó el diagrama de Ishikawa el cual es una herramienta visual que os ayudo a poder identificar de manera clara y didáctica el problema que se tiene que en este caso fueron Deficiente gestión de residuos sólidos y la baja productividad en relación con los residuos solido en la empresa y nos ayudó a identificar las posibles causas, facilitándonos claridad sobre la causa raíz.

Se consideraron aspectos como Materiales, Personal, Métodos y Entorno una vez encontradas las principales causas se procedió a la elaboración del Diagrama de Pareto que se detalla a continuación:

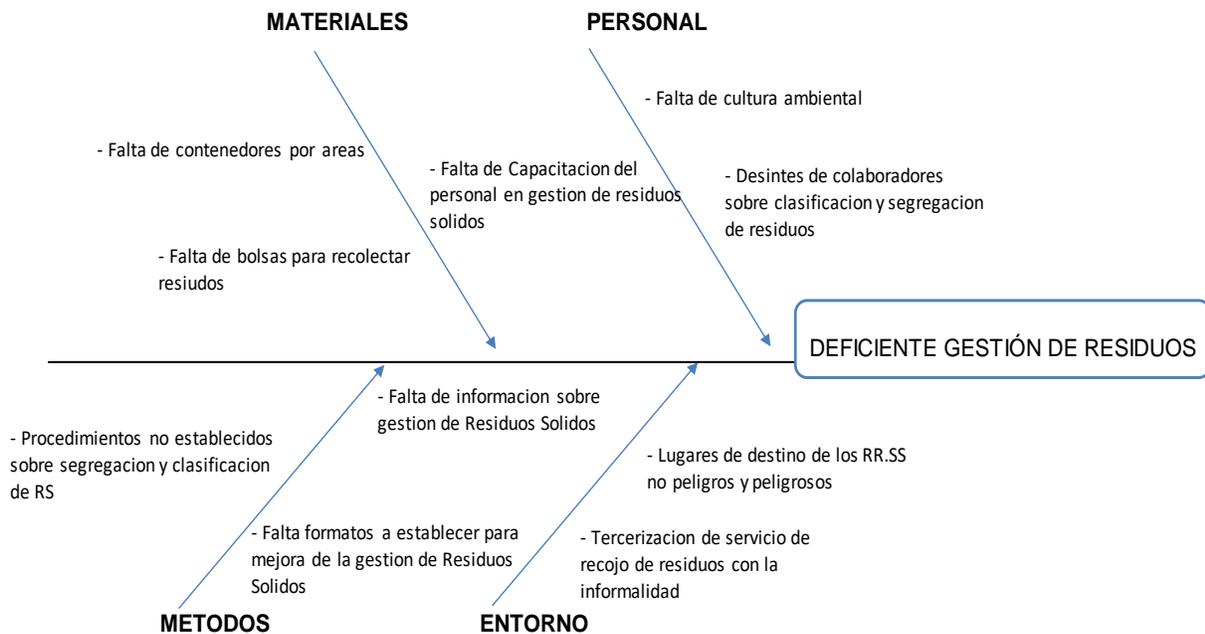


Figura 2. Diagrama Ishikawa problema gestión de Residuos Sólidos

Fuente: Elaboración propia

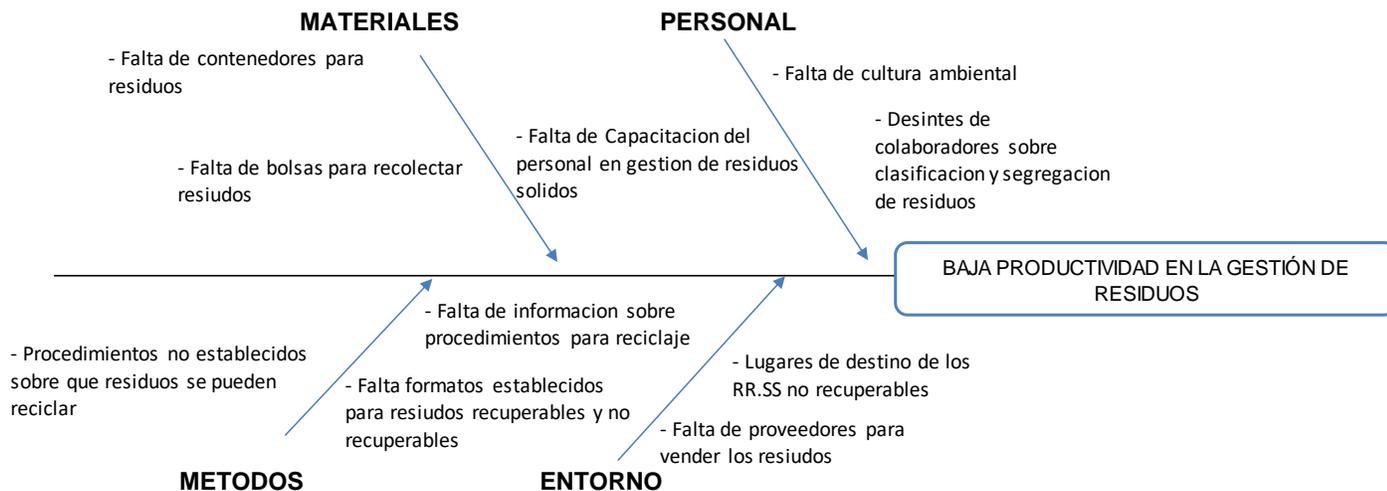


Figura 3. Diagrama Ishikawa problema baja productividad de la gestión de Residuos Sólidos

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Pareto

Para poder determinar las causas principales por la que existe una deficiente gestión de residuos y baja productividad en la recuperación de los residuos se obtuvieron las siguientes 5 principales causas los cuales representan el 80% de las causas:

- Procedimientos no establecidos sobre segregación y clasificación de Residuos Sólidos.
- Falta de capacitación del personal en gestión de residuos sólidos
- Falta de formatos a establecer para mejora de la gestión de Residuos sólidos
- Falta de información sobre gestión de Residuos Sólidos
- Desinterés de colaboradores sobre clasificación y segregación de residuos

Tabla 10. Resultado diagrama de Pareto

Causas Principales	Frecuencia	%	% acumulado
1 Procedimientos no establecidos sobre segregación y clasificación de Residuos Sólidos.	7	20%	20%
2 Falta de capacitación del personal en gestión de residuos sólidos	6	17%	37%
3 Falta formatos a establecer para mejora de la gestión de Residuos Sólidos	6	17%	54%
4 Falta de información sobre gestión de Residuos Sólidos	6	17%	71%
5 Desinterés de colaboradores sobre clasificación y segregación de residuos	3	9%	80%
6 Falta de cultura ambiental	3	9%	89%
7 Falta de bolsas para recolectar residuos	2	6%	94%
8 Falta de contenedores por áreas	2	6%	100%
Total	35	100%	

Fuente: Elaboración Propia

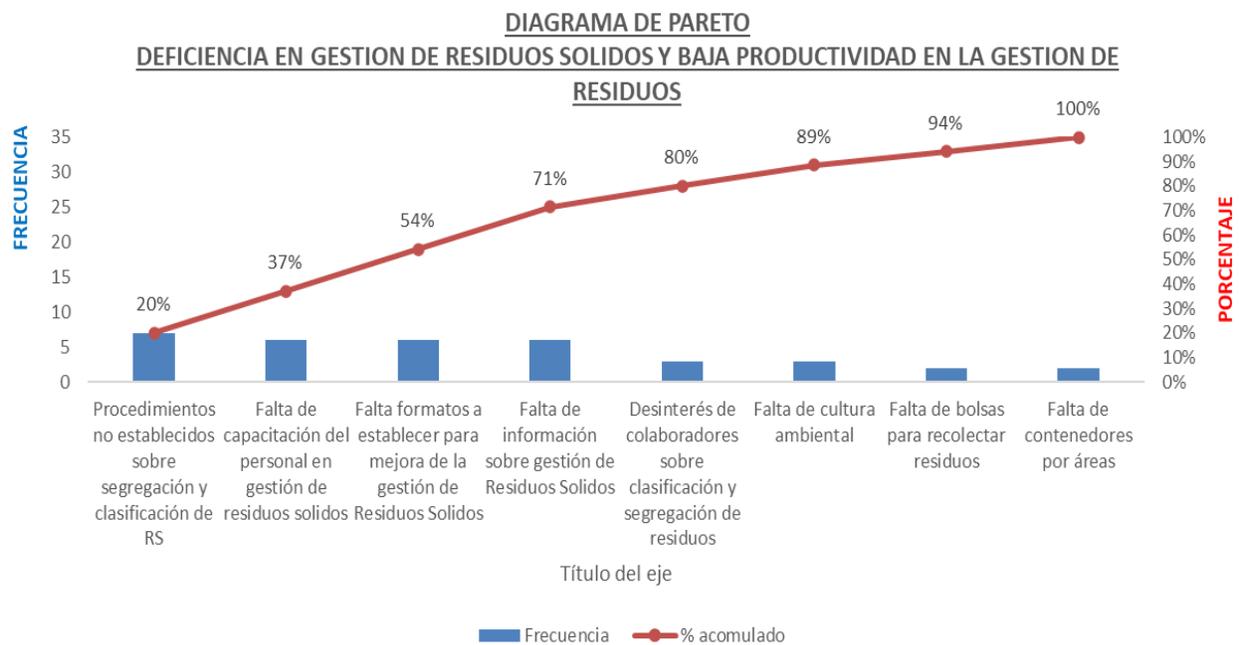


Figura 4. Diagrama de Pareto Causas Principales

Fuente: Elaboración Propia

Encuesta:

Para poder tener un mayor alcance con respecto al diagnóstico inicial se realizaron encuestas virtuales haciendo usando herramientas tecnológicas como Forms Office ya que como la mayoría es personal operativo muchos veces se encuentra en campo ejecutando los trabajos, la cantidad de encuestados fue de 35 trabajadores de la empresa Metalmecánica, con la misma finalidad de poder conocer más sobre el estado actual de la empresa con respecto a la gestión de residuos generación, segregación, transporte y disposición final .

Los resultados obtenidos fueron que el personal de la empresa metalmecánica es que el 100% de estos no conocían la cantidad de residuos que generaban y el 80% de los trabajadores indica que no conoce que tipos de residuos se generan, así también se pudo observar que el personal tiene conciencia de que es necesario clasificarlos de manera adecuada con un 57%, también se puede resaltar que solo el 14% de los trabajadores indica que segregan de manera adecuada los residuos nuevamente confirmando que no se realiza una correcta gestión de los residuos, el 83% de los trabajadores considera que no hay muchos contenedores para las basuras, los mismos trabajadores reconocen que no hay una adecuada gestión de los residuos con un 89% coinciden, el 100% de los colaboradores indica que no existen procedimientos para la segregación y disposición final de estos, el 74% de los colaboradores indica que no reciben capacitaciones sobre lo que respecta a la gestión de residuos sólidos, el 69% no sabe que los residuos se pueden reaprovechar o reciclar, 51% de los colaboradores indica que la gestión de los residuos sí repercute en la productividad de la empresa y el 100% coincide que no realizan ningún tipo de actividad para minimizar los residuos que generan.

Concluimos con la información obtenida que es muy importante poder implementar la gestión de Residuos en la empresa Metalmecánica ya que actualmente no existe una gestión adecuada.

A continuación, se detallan los resultados de la encuesta virtual realizada.



Figura 5. Resultado Encuesta Pregunta 1

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 06 del 100% (35) respecto a que si saben que son los residuos sólidos que se genera el 57% de los encuestados respondieron que no saben que son los residuos sólidos y el 43% respondió que sí conoce que son los residuos sólidos.

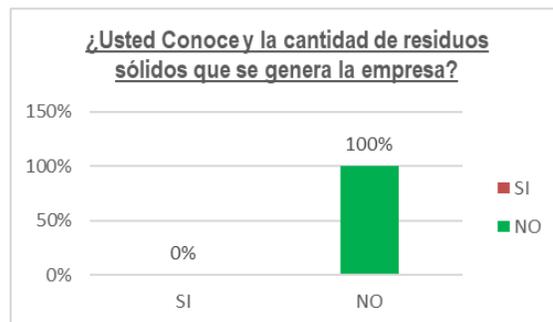


Figura 6 . Resultado Encuesta Pregunta 2

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 07 del 100% (35) respecto a que si conocen la cantidad de residuos sólidos que se genera la empresa el 100% de los encuestados indica que no conocen el tipo ni la cantidad de residuos que se genera.

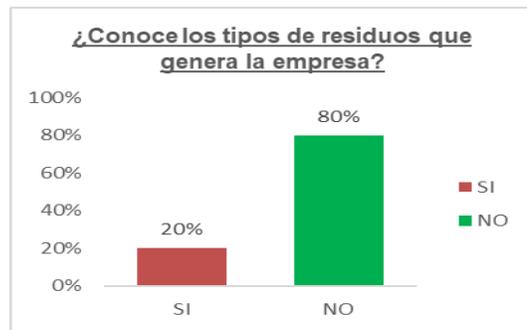


Figura 7. Resultado Encuesta Pregunta 3

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 08 del 100% (35) respecto a que si el personal conoce que tipos de residuos que genera la empresa el 80% de los encuestados indica que desconoce los tipos de residuos que genera la empresa y el 20% indica que si conoce que tipo de residuos se genera.

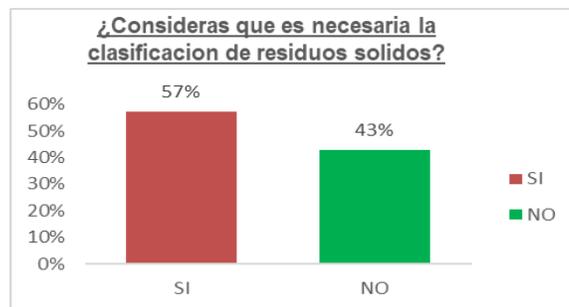


Figura 8. Resultado Encuesta Pregunta 4

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En Figura N° 09 del 100% (35) respecto a que si considera que es necesaria la clasificación de residuos sólidos el 57% de los encuestados indica que si considera necesario la clasificación de los residuos sólidos y 43% indica que no considera necesario la clasificación de los residuos

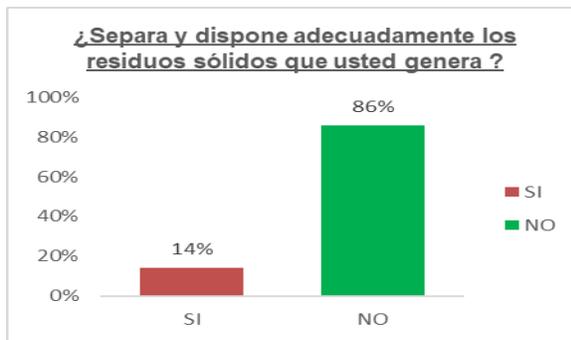


Figura 9. Resultado Encuesta Pregunta 5

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la Figura N° 10 del 100% (35) con respecto a que si separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que se genera el 86% de los encuestados indican que no Separa ni dispone adecuadamente los residuos sólidos que genera y el 14% indica que si Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera

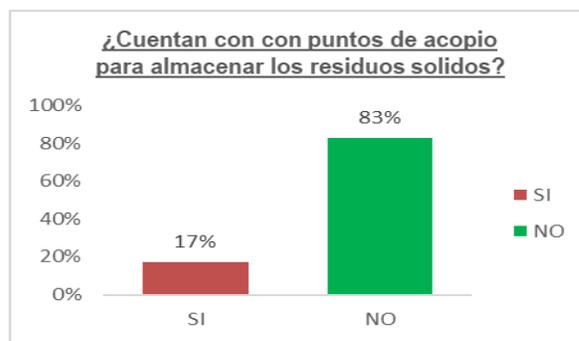


Figura 10. Resultado Encuesta Pregunta 6

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 11 del 100% (35) con respecto a que si cuentan con puntos de acopio para almacenar los residuos sólidos el 83% indica que no cuenta con puntos de acopio para almacenar los residuos sólidos y el 17% indica que si cuentan.

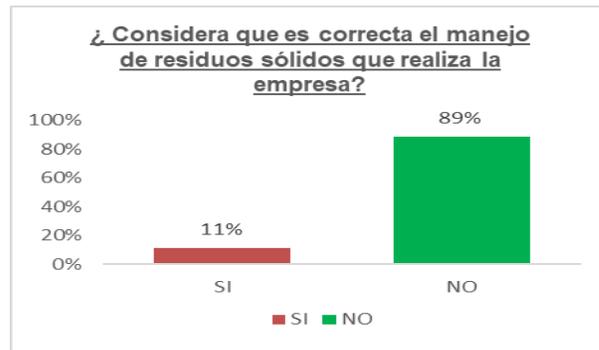


Figura 11. Resultado Encuesta Pregunta 7

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 12 del 100% (35) con respecto a que si el personal Considera que es correcta el manejo de residuos sólidos que realiza la empresa el 89 % de los encuestados indican que no y el 11% indica que si considera que es correcta el manejo de residuos sólidos que realiza la empresa.

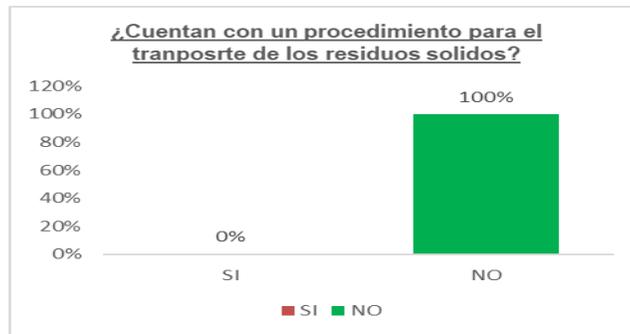


Figura 12. Resultado Encuesta Pregunta 8

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 13 del 100% (35) con respecto a que si el personal Cuentan con un procedimiento para el transporte de los residuos sólidos el 100% indica que no cuenta con un procedimiento para el transporte de los residuos sólidos.

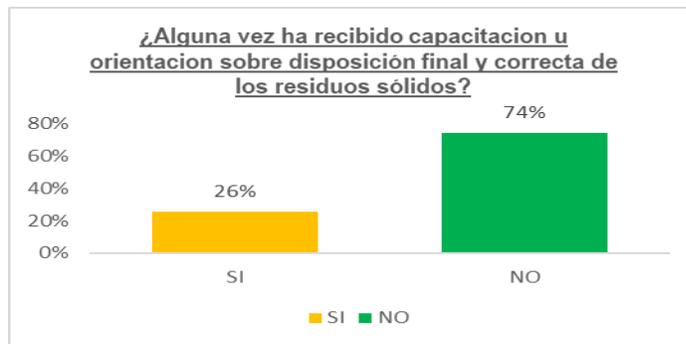


Figura 13. Resultado Encuesta Pregunta 9

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 14 del 100% (35) con respecto a que si el personal a recibido capacitación u orientación sobre disposición final y correcta de los residuos sólidos el 74% de los encuestados indican que no y el 26% indican que si ha recibido capacitación u orientación sobre disposición final y correcta de los residuos sólidos

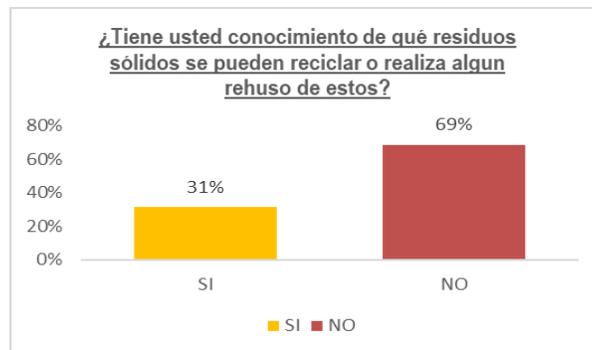


Figura 14. Resultado Encuesta Pregunta 10

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 15 del 100% (35) con respecto a si los encuestados tengan conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar o realiza algún rehusó de estos el 69% de los encuestados indican que no y el 31% indican que si tienen conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar o reusar.

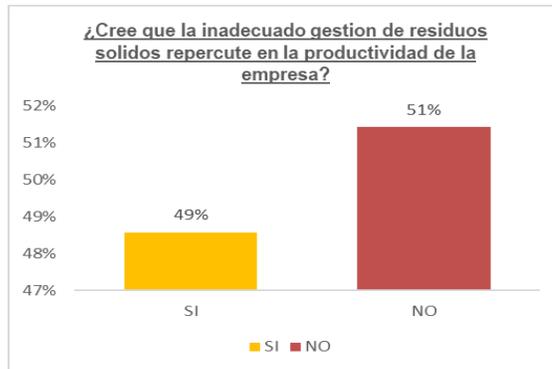


Figura 15. Resultado Encuesta Pregunta 11

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 16 del 100% (35) con respecto a si los encuestados Cree que la inadecuada gestión de residuos sólidos repercute en la productividad de la empresa el 51% de los encuestados indican que no y el 49% indican que si creen que la inadecuada gestión de residuos sólidos si repercute en la productividad de la empresa.

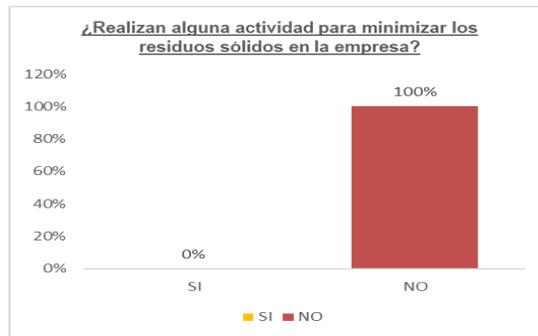


Figura 16. Resultado Encuesta Pregunta 12

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 17 del 100% (35) con respecto a si los encuestados Realizan alguna actividad para minimizar los residuos sólidos en la empresa el 100% de los encuestados indican que no Realizan alguna actividad para minimizar los residuos sólidos en la empresa.

Encuesta Virtual de gestión residuos en la empresa metalmeccánica

ENCUESTA SOBRE GESTION DE RESIDUOS EN UNA EMPRESA METALMECANICA

Cualquier persona puede responder, Anónimo

1. ¿Sabe usted que son los residuos sólidos ?

SI 0%

No 0%

2. ¿Usted Conoce la cantidad de residuos sólidos que se genera la empresa?

SI 0%

No 0%

3. ¿Conoce los tipos de residuos que genera la empresa?

SI 0%

No 0%

4. ¿Consideras que es necesaria la clasificacion de residuos solidos?

SI 0%

No 0%

5. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera ?

SI 0%

No 0%

6. ¿Cuentan con puntos de acopio para almacenar los residuos sólidos?

SI 0%

No 0%

7. ¿ Considera que es correcta el manejo de residuos sólidos que realiza la empresa?

SI 0%

No 0%

8. ¿Cuentan con un procedimiento para el transporte de los residuos solidos?

SI 0%

No 0%

9. ¿Alguna vez ha recibido capacitacion u orientacion sobre disposición final y correcta de los residuos sólidos?

SI 0%

No 0%

11. ¿Cree que el manejo inadecuado gestion de residuos solidos repercute en la productividad de la empresa?

SI 0%

No 0%

12. ¿Realizan alguna actividad para minimizar los residuos sólidos en la empresa?

SI 0%

No 0%

Figura 17. Encuesta Virtual realizada en la empresa metalmeccánica

Fuente: Elaboración Propia

Registro Fotográfica situación actual:

Asimismo, mediante evidencia fotográfica se puede comprobar que la empresa Metalmecánica contaba con una inadecuada gestión de los residuos que se generan en la empresa, estos son ubicados en áreas que no son las adecuadas generando desorden y un ambiente laboral inadecuado, claramente se evidencia que el personal no realiza una correcta segregación combinando residuos peligrosos con plásticos y cartones con plásticos y disponiendo de estos en lugares inadecuados.



Figura 18. Estado actual de la gestión de residuos

Fuente: Empresa Metalmecánica

Anexo 9. Procedimiento para resolver el OE2: Caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados

Ficha de recolección de datos

Para poder realizar la caracterización y cuantificación de los residuos que se generaban en la empresa metalmecánica se hizo uso de formato de recolección de datos nos ayudó a realizar registro de residuos generados en el cual se detalla la cantidad de residuo que se generaba, el peso, que tipo de residuo es, quien realizó el conteo y a que área pertenece.

Ficha de Registro de residuos

Cuantificación Residuos Sólidos					
Día	Punto Generador	Residuo	Tipo	Peso kg	Encargado de conteo
1	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	7	Lino Marceliano Shirley
2	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	5.5	Lino Marceliano Shirley
3	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	3	Lino Marceliano Shirley
4	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	8	Lino Marceliano Shirley
5	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	5.5	Lino Marceliano Shirley
6	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	8.8	Lino Marceliano Shirley
7	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	3.5	Lino Marceliano Shirley
8	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	4.3	Lino Marceliano Shirley
9	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.5	Lino Marceliano Shirley
10	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.6	Lino Marceliano Shirley
11	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.4	Lino Marceliano Shirley
12	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	3.4	Lino Marceliano Shirley
13	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.5	Lino Marceliano Shirley
14	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.6	Lino Marceliano Shirley
15	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.4	Lino Marceliano Shirley
16	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	3.5	Lino Marceliano Shirley
17	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	5.3	Lino Marceliano Shirley
18	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	3.5	Lino Marceliano Shirley
19	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.6	Lino Marceliano Shirley
20	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	2.6	Lino Marceliano Shirley
21	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.4	Lino Marceliano Shirley
22	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.6	Lino Marceliano Shirley
23	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.2	Lino Marceliano Shirley
24	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.6	Lino Marceliano Shirley
25	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.5	Lino Marceliano Shirley
26	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.1	Lino Marceliano Shirley
27	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.4	Lino Marceliano Shirley
28	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.5	Lino Marceliano Shirley
29	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.8	Lino Marceliano Shirley
30	PRODUCCION	Metales	Aprovechable	1.6	Lino Marceliano Shirley
Total (kg)				91.9	

Cuantificación Residuos Sólidos					
Día	Punto Generador	Residuo	Tipo	Peso g	Encargado de conteo
1	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	500.41	Lino Marceliano Shirley
2	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	402.5	Lino Marceliano Shirley
3	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	740.3	Lino Marceliano Shirley
4	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	384.2	Lino Marceliano Shirley
5	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	384.5	Lino Marceliano Shirley
6	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	485.5	Lino Marceliano Shirley
7	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	734.8	Lino Marceliano Shirley
8	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	848.2	Lino Marceliano Shirley
9	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	635.2	Lino Marceliano Shirley
10	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	763.4	Lino Marceliano Shirley
11	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	846.3	Lino Marceliano Shirley
12	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	745.7	Lino Marceliano Shirley
13	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	439.5	Lino Marceliano Shirley
14	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	642.5	Lino Marceliano Shirley
15	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	385.6	Lino Marceliano Shirley
16	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	485.2	Lino Marceliano Shirley
17	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	364.2	Lino Marceliano Shirley
18	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	384.5	Lino Marceliano Shirley
19	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	386.3	Lino Marceliano Shirley
20	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	284.4	Lino Marceliano Shirley
21	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	266.4	Lino Marceliano Shirley
22	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	294.5	Lino Marceliano Shirley
23	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	397.4	Lino Marceliano Shirley
24	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	474.5	Lino Marceliano Shirley
25	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	294.5	Lino Marceliano Shirley
26	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	294.5	Lino Marceliano Shirley
27	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	395.5	Lino Marceliano Shirley
28	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	385.5	Lino Marceliano Shirley
29	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	754	Lino Marceliano Shirley
30	SS.HH	Residuos Generales	No Aprovechable	844.6	Lino Marceliano Shirley
Total (g)				15064.61	

Figura 19. Hojas de registros de residuos

Fuente: Elaboración Propia

Pesaje y Conteo

Por un periodo de 30 días y con apoyo del personal operativo la caracterización, cuantificación, pesado de los residuos que generaba la empresa Metalmecánica.

Esto se realizó en todas las áreas de la empresa como Área Administrativa, Almacén General, Servicios Higiénicos, Área de producción con los datos obtenidos se pudo determinó la cantidad de generación de residuos por día según su tipo dentro de la empresa, generación de residuos por día x área, total de generación de residuos por día, también se pudo determinar la cantidad de residuos aprovechables de los no aprovechables, se pudo determinar también la generación de residuos Per cápita del personal de la empresa, pudimos determinar que el área de producción es el área que más genera residuos siendo este el área de producción generando un 63% del total de los residuos que se generan siendo estos metales y el área que menos residuos genera es el área de administración con un 2%.

Registro fotográfico de la Pesado, Caracterización y cuantificación los residuos sólidos generados



Figura 20. Registro fotográfico de la Pesado, caracterización de los residuos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. Caracterización de residuos de la empresa metalmecánica.

CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA		
ÁREA	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN DE RESIDUO
OFICINA ADMINISTRATIVA	Papel	Hojas Bond utilizadas
	Cartón	Folder Inservibles
	Plástico	Botellas de bebidas
	Residuos Generales	Bolsa, envoltorios, residuos de cintas
	Vidrio	Botellas de jugos, gaseosas
	Orgánicos	Cáscaras de frutas
ALMACÉN GENERAL	Papel	Hojas usadas de anotaciones, trazos
	Cartón	Cajas de repuestos usados
	Plástico	Envases de plásticos vacíos
	Metales	Tuercas inservibles, tornillos oxidados
	Peligrosos	Envases de lubricantes, pinturas, de aceite
SERVICIOS HIGIÉNICOS	Papel	Papel higiénico usado
	Plástico	Envolturas de toallas higiénicas, bolsas
ÁREA DE TRABAJO	Papel	Hojas usadas
	Cartón	Cartones de repuestos
	Plástico	Botellas de gaseosa
	Residuos Generales	Bolsas, Fill
	Metales	Tuercas inservibles, tornillos oxidados, Retazos de metal, virutas de metal
	Peligroso	Trapos contaminados, envases de pinturas, bolsas contaminadas con lubricante

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Según la caracterización realizada en la empresa Metalmecánica, se identificaron las áreas de la empresa y se realizó el estudio por 13 días la recaudación de la información era diaria determinando la composición física de los residuos según el tipo de material y el peso correspondiente.

Se identificaron los residuos de tipo, Papel, Cartón, Plástico, Residuos Comunes, Vidrio Orgánicos, Residuos Peligrosos, Metales.

Análisis de información obtenida de la ficha de recolección de datos

Tabla 12. Caracterización de residuos en el Área Administrativa

ÁREA ADMINISTRATIVA								
DÍAS	Papel	Cartón	Plástico	Residuos Generales	Vidrio	Orgánicos	Metal	TOTAL (g)
DIA 1 (g)	74,60	25,10	50,50	120,30	50,40	30,50	0,00	351,40
DIA 2(g)	50,30	30,10	34,10	130,40	30,30	60,40	0,00	335,60
DIA 3(g)	94,50	0,00	34,50	125,80	0,00	40,70	0,00	295,50
DIA 4 (g)	100,40	15,60	24,20	120,50	38,60	35,80	0,00	335,10
DIA 5 (g)	104,20	0,00	56,60	148,40	38,20	48,30	0,00	395,70
DIA 6 (g)	103,40	45,60	78,30	164,40	0,00	40,10	0,00	431,80
DIA 7 (g)	50,30	0,00	35,30	176,30	0,00	38,50	0,00	300,40
DIA 8 (g)	45,20	76,40	56,10	184,60	36,20	48,20	0,00	446,70
DIA 9 (g)	69,20	23,50	36,20	104,20	45,30	50,50	0,00	328,90
DIA 10 (g)	35,60	25,60	45,10	124,60	0,00	60,30	0,00	291,20
DIA 11 (g)	34,50	10,30	26,30	100,40	50,40	0,00	0,00	221,90
DIA 12 (g)	40,30	0,00	0,00	120,40	0,00	34,50	0,00	195,20
DIA 13 (g)	25,10	33,20	38,20	90,40	35,10	23,50	0,00	245,50
DIA 14 (g)	30,50	23,10	0,00	95,10	0,00	0,00	0,00	148,70
DIA 15 (g)	24,20	0,00	0,00	153,90	32,10	28,50	0,00	238,70
DIA 16 (g)	20,40	29,40	28,40	115,60	0,00	28,40	0,00	222,20
DIA 17 (g)	30,20	29,40	0,00	100,30	0,00	0,00	0,00	159,90
DIA 18 (g)	28,10	0,00	29,40	100,40	36,20	26,50	0,00	220,60
DIA 19 (g)	28,30	28,30	0,00	89,50	0,00	28,50	0,00	174,60
DIA 20 (g)	29,20	38,20	29,40	76,40	29,40	0,00	0,00	202,60
DIA 21 (g)	21,40	0,00	0,00	95,60	0,00	31,50	0,00	148,50
DIA 22 (g)	23,50	0,00	38,40	98,40	28,40	32,50	0,00	221,20
DIA 23 (g)	27,30	0,00	0,00	94,30	0,00	0,00	0,00	121,60
DIA 24 (g)	24,10	20,40	38,40	95,30	27,40	45,20	0,00	250,80
DIA 25 (g)	35,10	0,00	0,00	96,30	0,00	42,50	0,00	173,90
DIA 26 (g)	21,40	21,50	35,20	100,30	0,00	0,00	0,00	178,40
DIA 27 (g)	24,20	0,00	0,00	120,30	0,00	43,40	0,00	187,90
DIA 28 (g)	30,30	25,30	0,00	100,40	0,00	0,00	0,00	156,00
DIA 29 (g)	28,30	0,00	0,00	156,60	32,10	0,00	0,00	217,00
DIA 30 (g)	28,20	22,30	99,30	100,50	33,40	42,50	0,00	326,20
Total	1 282,30	523,30	813,90	3 499,90	543,50	860,80	0,00	7 523,70

Fuente: Elaboración Propia



Figura 21. Residuos Generados en el área Administrativa

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Según los datos obtenidos en el área Administrativa de la empresa Metalmecánica, el 47% de los residuos generales, un 17% papel, un 11% plástico y residuos orgánicos y un 7% cartón y vidrio cada uno.

Tabla 13. Caracterización de residuos en el Almacén General

ALMACÉN GENERAL									
DÍAS	Papel	Cartón	Plástico	Metales	Residuos Generales	Peligrosos	Vidrio	Orgánico	Total (kg)
DÍA 1 (kg)	0,15	1,20	1,50	1,20	0,00	1,20	0,50	0,00	5,75
DIA 2(kg)	0,25	1,34	1,40	2,00	0,00	1,10	0,00	0,00	6,09
DIA 3(kg)	0,12	1,20	1,50	1,30	0,00	0,97	0,00	0,00	5,09
DIA 4 (kg)	0,13	1,30	1,45	1,20	0,00	0,68	0,00	0,00	4,76
DIA 5 (kg)	0,98	2,80	1,30	1,10	0,00	1,20	1,00	0,00	8,38
DIA 6 (kg)	0,64	1,30	1,50	0,80	0,00	1,70	0,00	0,00	5,94
DIA 7 (kg)	0,46	1,30	1,20	0,75	0,00	1,80	0,00	0,00	5,51
DIA 8 (kg)	0,57	1,30	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97
DIA 9 (kg)	0,76	1,20	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36
DIA 10 (kg)	0,68	1,13	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21
DIA 11 (kg)	0,45	1,64	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24
DIA 12 (kg)	0,65	1,20	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95
DIA 13 (kg)	0,75	1,86	1,50	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	4,56
DIA 14 (kg)	0,13	1,08	1,70	1,10	0,00	0,23	0,00	0,00	4,24
DIA 15 (kg)	0,23	1,75	1,64	1,20	0,00	0,45	0,00	0,00	5,27
DIA 16 (kg)	0,34	1,87	1,10	0,75	0,00	0,35	1,20	0,00	5,61
DIA 17 (kg)	0,12	1,75	1,30	1,29	0,00	0,32	0,00	0,00	4,78
DIA 18 (kg)	0,12	1,85	1,20	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29
DIA 19 (kg)	0,14	1,95	1,60	0,65	0,00	0,23	0,00	0,00	4,57
DIA 20 (kg)	0,12	1,96	1,24	0,75	0,00	0,34	0,00	0,00	4,41
DIA 21 (kg)	0,13	1,06	1,35	0,89	0,00	0,43	1,23	0,00	5,09
DIA 22 (kg)	0,10	1,75	1,34	0,64	0,00	0,34	0,00	0,00	4,17
DIA 23 (kg)	0,12	1,53	1,45	0,86	0,00	0,23	0,00	0,00	4,19
DIA 24 (kg)	0,12	1,64	1,24	0,96	0,00	0,12	0,00	0,00	4,08
DIA 25 (kg)	0,11	1,90	1,45	0,59	0,00	0,23	0,00	0,00	4,28
DIA 26 (kg)	0,12	1,05	1,32	0,86	0,00	0,24	1,30	0,00	4,89
DIA 27 (kg)	0,12	1,86	1,34	0,76	0,00	0,12	0,00	0,00	4,20
DIA 28 (kg)	0,23	1,63	1,23	0,87	0,00	0,24	0,00	0,00	4,20
DIA 29 (kg)	0,12	1,75	1,24	0,65	0,00	0,32	0,00	0,00	4,08
DIA 30 (kg)	0,12	1,65	1,12	0,57	0,00	0,32	0,00	0,00	3,78
Total	9,08	46,80	41,16	24,51	0,00	13,16	5,23	0,00	139,94

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Según los datos obtenidos en el área de almacén de la empresa Metalmecánica, el 33% de los residuos generados son cartón, un 29% plástico, un 18% metales, un 9% Residuos peligrosos, un 7% papel y un 4% vidrio.

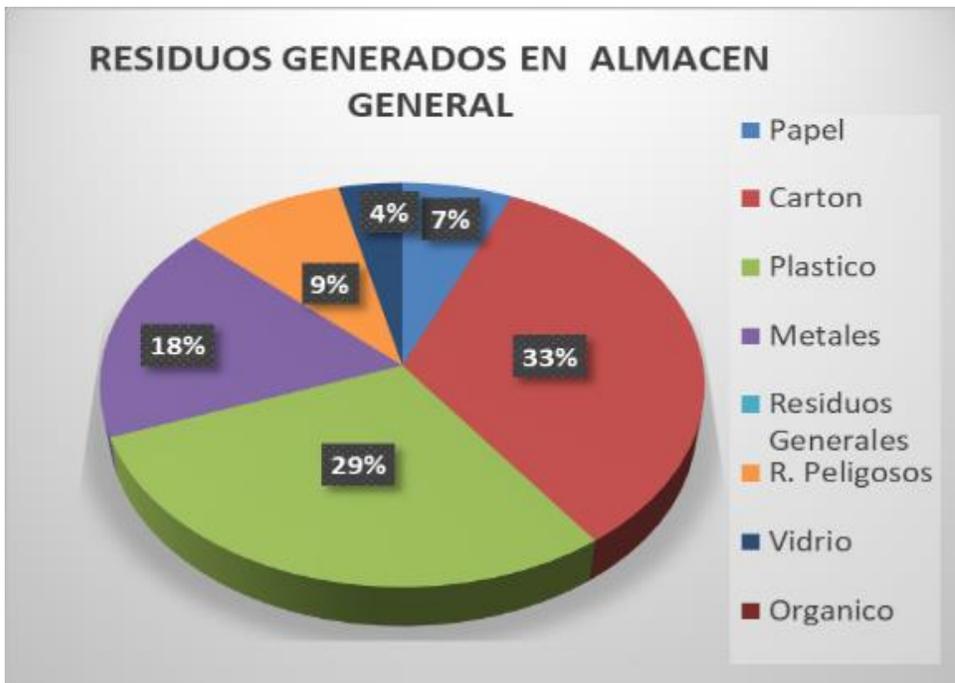


Figura 22. Residuos Generados en el área de Almacén General

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Caracterización de residuos en el Área de SS. HH

SERVICIOS HIGIENICOS							
DIAS	Papel	Cartón	Plástico	Residuos Generales	Metales	Vidrio	Total(g)
DIA 1 (g)	0,00	0,00	0,50	500,41	0,00	0,00	500,91
DIA 2(g)	0,00	0,00	0,23	402,50	0,00	0,00	402,73
DIA 3(g)	0,00	0,00	0,00	740,30	0,00	0,00	740,30
DIA 4 (g)	0,00	0,00	0,56	384,20	0,00	0,00	384,76
DIA 5 (g)	0,00	0,00	0,75	384,50	0,00	0,00	385,25
DIA 6 (g)	0,00	0,00	0,80	485,50	0,00	0,00	486,30
DIA 7 (g)	0,00	0,00	0,30	734,80	0,00	0,00	735,10
DIA 8 (g)	0,00	0,00	0,00	848,20	0,00	0,00	848,20
DIA 9 (g)	0,00	0,00	0,00	635,20	0,00	0,00	635,20
DIA 10 (g)	0,00	0,00	0,00	763,40	0,00	0,00	763,40
DIA 11 (g)	0,00	0,00	0,00	646,30	0,00	0,00	646,30
DIA 12 (g)	0,00	0,00	0,00	745,70	0,00	0,00	745,70
DIA 13 (g)	0,00	0,00	0,00	439,50	0,00	0,00	439,50
DIA 14 (g)	0,00	0,00	0,00	642,50	0,00	0,00	642,50
DIA 15 (g)	0,00	0,00	0,00	385,60	0,00	0,00	385,60
DIA 16 (g)	0,00	0,00	0,00	485,20	0,00	0,00	485,20
DIA 17 (g)	0,00	0,00	0,00	364,20	0,00	0,00	364,20
DIA 18 (g)	0,00	0,00	0,00	384,50	0,00	0,00	384,50
DIA 19 (g)	0,00	0,00	0,00	386,30	0,00	0,00	386,30
DIA 20 (g)	0,00	0,00	0,00	284,40	0,00	0,00	284,40
DIA 21 (g)	0,00	0,00	0,00	286,40	0,00	0,00	286,40
DIA 22 (g)	0,00	0,00	0,00	294,50	0,00	0,00	294,50
DIA 23 (g)	0,00	0,00	0,00	397,40	0,00	0,00	397,40
DIA 24 (g)	0,00	0,00	0,00	474,50	0,00	0,00	474,50
DIA 25 (g)	0,00	0,00	0,00	294,50	0,00	0,00	294,50
DIA 26 (g)	0,00	0,00	0,00	294,50	0,00	0,00	294,50
DIA 27 (g)	0,00	0,00	0,00	395,50	0,00	0,00	395,50
DIA 28 (g)	0,00	0,00	0,00	385,50	0,00	0,00	385,50
DIA 29 (g)	0,00	0,00	0,00	754,00	0,00	0,00	754,00
DIA 30 (g)	0,00	0,00	0,00	844,60	0,00	0,00	844,60
Total	0,00	0,00	2,64	15 064,61	0,00	0,00	15 067,75

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

Según los datos obtenidos en el área de SS. HH de la empresa metalmecánica el 100% de los residuos generados son generales.

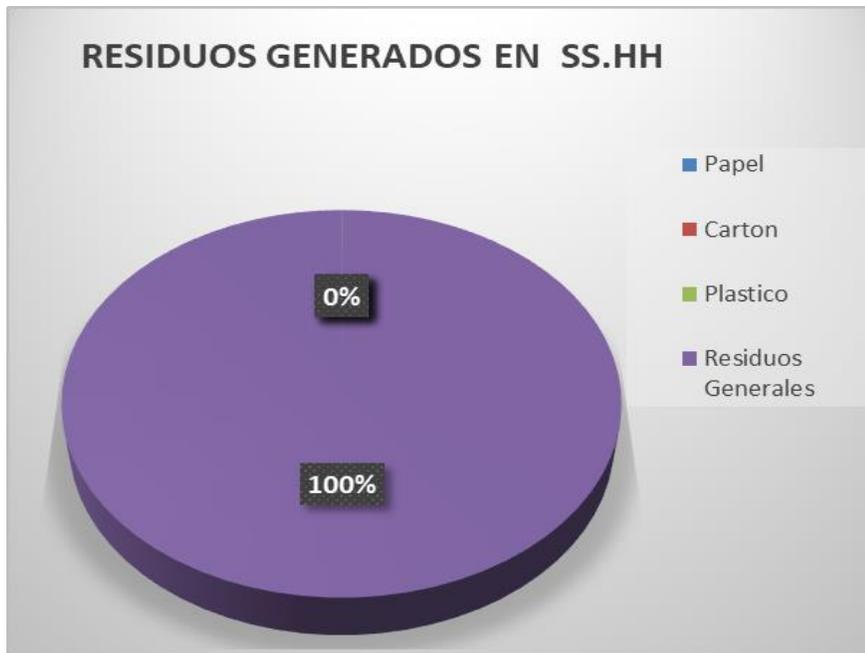


Figura 23. Residuos Generados en el área de SS. HH

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Caracterización de residuos en el Área de Producción

ÁREA DE TRABAJO/PRODUCCIÓN									
DÍAS	Papel	Cartón	Plástico	Orgánico	Residuos Generales	Metales	Vidrio	Peligros o	Total (kg)
DIA 1 (kg)	0,50	1,10	0,45	0,00	0,50	7,00	0,80	1,30	11,65
DIA 2(kg)	0,40	1,40	0,86	0,00	0,35	5,50	0,00	3,20	11,71
DIA 3(kg)	0,60	1,20	0,47	0,00	0,75	3,00	1,10	4,50	11,62
DIA 4 (kg)	0,60	1,40	0,85	0,00	0,87	6,00	1,60	5,50	16,82
DIA 5 (kg)	0,80	1,56	0,47	0,00	0,35	5,50	0,00	6,10	14,78
DIA 6 (kg)	0,80	1,64	0,48	0,00	0,53	6,50	1,30	3,40	14,65
DIA 7 (kg)	0,90	1,50	0,35	0,00	0,87	3,50	0,00	5,20	12,32
DIA 8 (kg)	0,24	1,20	0,97	0,00	0,35	4,30	0,00	2,30	9,36
DIA 9 (kg)	0,56	1,40	0,34	0,00	0,64	2,50	0,00	3,10	8,54
DIA 10(kg)	0,53	1,30	1,40	0,00	0,56	2,60	1,00	3,10	10,49
DIA 11(kg)	0,43	1,60	0,45	0,00	0,53	2,40	0,00	1,10	6,51
DIA 12(kg)	0,24	1,40	0,34	0,00	0,64	3,40	0,00	1,40	7,42
DIA 13(kg)	0,53	1,53	0,53	0,00	0,00	2,50	0,32	1,60	7,01
DIA 14(kg)	0,87	1,54	0,53	0,00	0,64	2,60	0,23	1,50	7,91
DIA 15(kg)	0,54	1,64	0,64	0,00	0,64	2,40	0,00	1,50	7,36
DIA 16(kg)	0,86	1,46	0,86	0,00	0,00	3,50	1,00	3,50	11,18
DIA 17(kg)	0,65	1,65	0,64	0,00	0,46	5,30	0,43	4,20	13,34
DIA 18(kg)	0,39	1,75	0,53	0,00	0,00	3,50	0,00	2,50	8,67
DIA 19(kg)	0,47	1,77	0,76	0,00	0,35	2,60	0,32	3,50	9,77
DIA 20(kg)	0,86	1,75	0,54	0,00	0,97	2,60	0,00	2,50	9,23
DIA 21(kg)	0,97	1,64	0,53	0,00	0,00	1,40	0,32	2,40	7,26
DIA 22(kg)	0,84	1,64	0,53	0,00	0,86	1,60	0,43	1,50	7,40
DIA 23(kg)	0,47	1,64	0,65	0,00	0,00	1,20	0,00	2,50	6,46
DIA 24(kg)	0,47	1,64	0,54	0,00	0,54	1,60	0,54	2,50	7,83
DIA 25(kg)	0,48	1,46	0,53	0,00	0,00	1,50	0,00	1,20	5,17
DIA 26(kg)	0,75	1,63	0,63	0,00	0,45	1,10	1,10	1,60	7,26
DIA 27(kg)	0,86	1,73	0,64	0,00	0,00	1,40	0,00	1,40	6,03
DIA 28(kg)	0,58	1,60	0,97	0,00	0,32	1,50	0,00	1,20	6,17
DIA 29(kg)	0,97	1,30	0,86	0,00	0,00	1,80	0,00	1,80	6,73
DIA 30(kg)	0,75	1,20	0,86	0,00	0,53	1,60	0,00	1,40	6,34
Total	18,91	45,28	19,23	0,00	12,70	91,90	10,49	78,50	277,00

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

Según los datos obtenidos en el área de Producción se generan en mayor cantidad los residuos de metales con un 33%, residuos peligrosos en un 28%, cartón en un 16%, en un 7% papel y residuos generales ambos, 5% plástico y 4% vidrio.

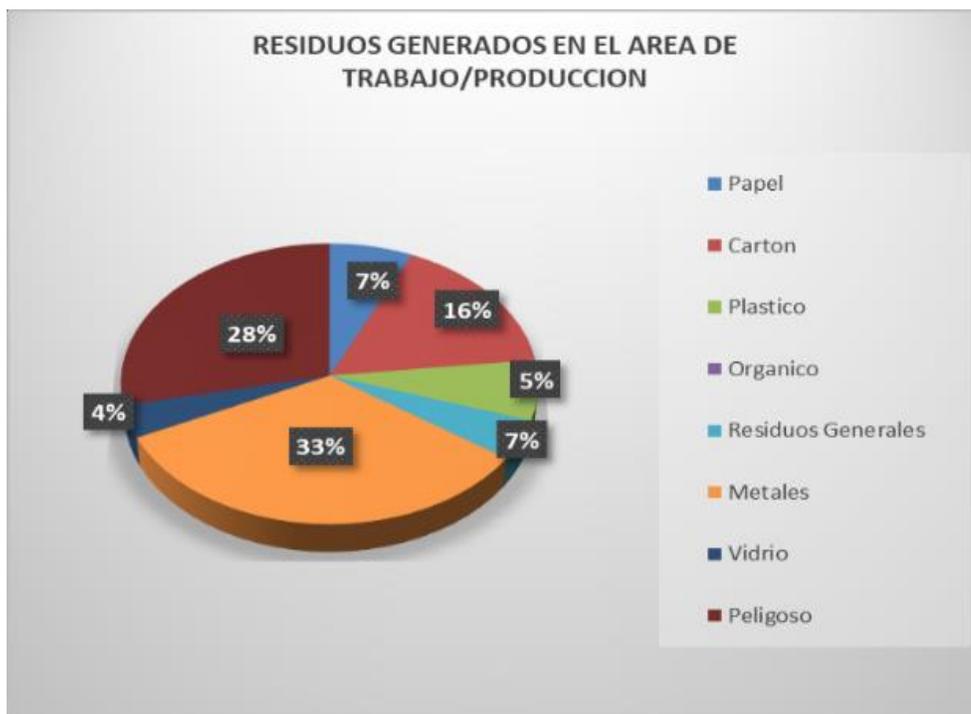


Figura 24. Residuos Generados en el área de Producción

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Generación de residuos por día según su tipo

GENERACIÓN DE RESIDUOS POR DÍA SEGÚN SU TIPO DENTRO DE LA EMPRESA									
DÍAS	Papel	Cartón	Plástico	Residuos Generales	Metales	Peligrosos	Vidrio	Orgánicos	TOTAL
DIA 1 (g)	724,60	2,325,10	2,001,00	1,120,71	8,200,00	2,500,00	1,350,40	30,50	18,252,31
DIA 2(g)	700,30	2,770,10	2,294,33	882,90	7,500,00	4,300,00	30,30	60,40	18,538,33
DIA 3(g)	814,50	2,400,00	2,004,50	1,616,10	4,300,00	5,470,00	1,100,00	40,70	17,745,80
DIA 4 (g)	830,40	2,715,60	2,328,76	1,374,70	7,200,00	6,180,00	1,638,60	35,80	22,303,86
DIA 5 (g)	1,884,20	4,360,00	1,824,35	882,90	6,600,00	7,300,00	1,038,20	48,30	23,937,95
DIA 6 (g)	1,543,40	2,985,60	2,058,10	1,179,90	7,300,00	5,100,00	1,300,00	40,10	21,507,10
DIA 7 (g)	1,410,30	2,800,00	1,587,60	1,781,10	4,250,00	7,000,00	0,00	38,50	18,867,50
DIA 8 (g)	855,20	2,576,40	2,129,10	1,382,80	4,300,00	2,300,00	36,20	48,20	13,627,90
DIA 9 (g)	1,389,20	2,623,50	1,776,20	1,379,40	2,500,00	3,100,00	45,30	50,50	12,864,10
DIA 10 (g)	1,245,60	2,455,60	2,645,10	1,448,00	3,800,00	3,100,00	1,000,00	60,30	15,754,60
DIA 11 (g)	914,50	3,250,30	1,626,30	1,276,70	2,400,00	1,100,00	50,40	0,00	10,618,20
DIA 12 (g)	930,30	2,600,00	2,440,00	1,506,10	3,400,00	1,400,00	0,00	34,50	12,310,90
DIA 13 (g)	1,305,10	3,423,20	2,068,20	529,90	2,950,00	1,600,00	355,10	23,50	12,255,00
DIA 14 (g)	1,030,50	2,643,10	2,230,00	1,377,60	3,700,00	1,730,00	230,00	0,00	12,941,20
DIA 15 (g)	794,20	3,390,00	2,280,00	1,179,50	3,600,00	1,950,00	32,10	28,50	13,254,30
DIA 16 (g)	1,220,40	3,359,40	1,992,40	600,80	4,250,00	3,850,00	2,200,00	28,40	17,501,40
DIA 17 (g)	800,20	3,432,40	1,942,00	924,50	6,590,00	4,520,00	430,00	0,00	18,639,10
DIA 18 (g)	538,10	3,600,00	1,759,40	484,90	4,620,00	2,500,00	36,20	26,50	13,565,10
DIA 19 (g)	638,30	3,743,30	2,364,00	825,80	3,250,00	3,730,00	320,00	28,50	14,899,90
DIA 20 (g)	1,009,20	3,751,20	1,812,40	1,330,80	3,350,00	2,840,00	29,40	0,00	14,123,00
DIA 21 (g)	1,121,40	2,703,00	1,880,00	382,00	2,290,00	2,830,00	1,550,00	31,50	12,787,90
DIA 22 (g)	963,50	3,393,00	1,908,40	1,252,90	2,240,00	1,840,00	458,40	32,50	12,088,70
DIA 23 (g)	617,30	3,170,00	2,103,00	491,70	2,060,00	2,730,00	0,00	0,00	11,172,00
DIA 24 (g)	614,10	3,300,40	1,820,40	1,109,80	2,560,00	2,620,00	567,40	45,20	12,637,30
DIA 25 (g)	625,10	3,360,00	1,980,00	390,80	2,090,00	1,430,00	0,00	42,50	9,918,40
DIA 26 (g)	891,40	2,701,50	1,985,20	844,80	1,960,00	1,840,00	2,400,00	0,00	12,622,90
DIA 27 (g)	1,004,20	3,590,00	1,983,00	515,80	2,160,00	1,520,00	0,00	43,40	10,816,40
DIA 28 (g)	840,30	3,255,30	2,203,00	805,90	2,370,00	1,440,00	0,00	0,00	10,914,50
DIA 29 (g)	1,118,30	3,050,00	2,100,00	910,60	2,450,00	2,120,00	32,10	0,00	11,781,00
DIA 30 (g)	898,20	2,872,30	2,075,60	1,475,10	2,170,00	1,720,00	33,40	42,50	11,287,10
TOTAL (g)	29 272,30	92 600,30	61 202,34	31 264,51	116 410,00	91 660,00	16 263,50	860,80	439 533,75
TOTAL (kg)	29,27	92,60	61,20	31,26	116,41	91,66	16,26	0,86	439,534
% Participación	6,66%	21,07%	13,92%	7,11%	26,48%	20,85%	3,70%	0,20%	100%

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

Según los datos obtenidos según el tipo de residuos dentro de la empresa se generan en mayor cantidad con un 26% residuos de metales, con un 21% residuos peligrosos, 21% cartón, 14% plástico, 7% residuos comunes y papel, un 4% vidrio y un 0,20% orgánicos.

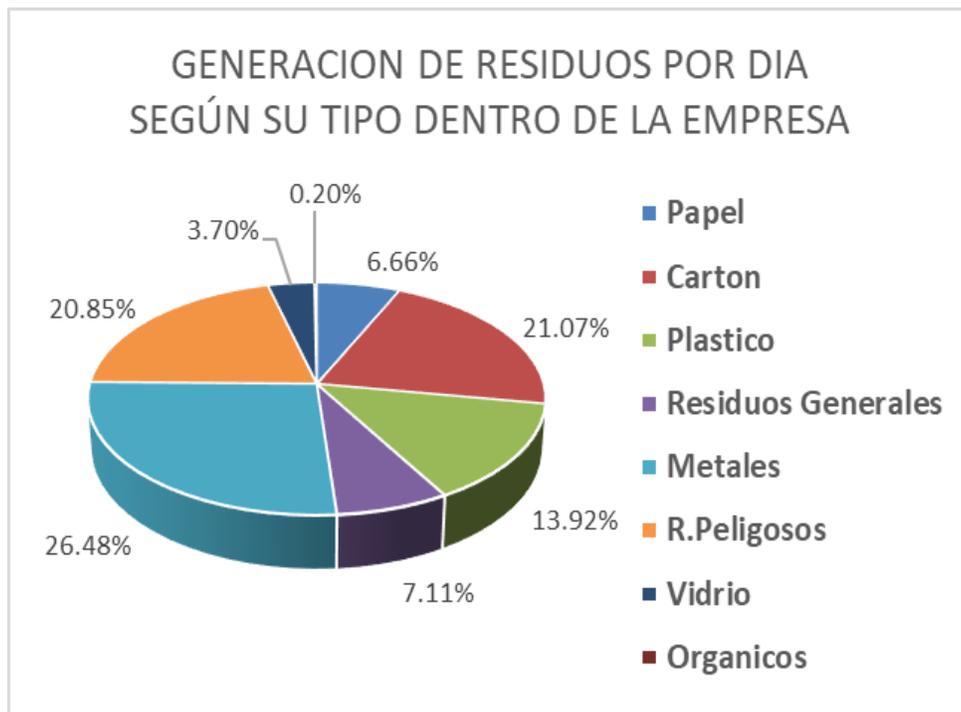


Figura 25. Residuos Generados en el área de Producción

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Generación de residuos sólidos por día y por área

GENERACIÓN DE RESIDUOS POR DÍA X ÁREA					
DÍAS	A, Administrativa	Almacén General	Servicios Higiénicos	Área de Trabajo	TOTAL (g)
DIA 1 (g)	351,40	5,750,00	500,91	11,650,00	18,252,31
DIA 2(g)	335,60	6,090,00	402,73	11,710,00	18,538,33
DIA 3(g)	295,50	5,090,00	740,30	11,620,00	17,745,80
DIA 4 (g)	335,10	4,760,00	384,76	16,824,00	22,303,86
DIA 5 (g)	395,70	8,380,00	385,25	14,777,00	23,937,95
DIA 6 (g)	431,80	5,940,00	486,30	14,649,00	21,507,10
DIA 7 (g)	300,40	5,510,00	735,10	12,322,00	18,867,50
DIA 8 (g)	446,70	2,970,00	848,20	9,363,00	13,627,90
DIA 9 (g)	328,90	3,360,00	635,20	8,540,00	12,864,10
DIA 10 (g)	291,20	4,210,00	763,40	10,490,00	15,754,60
DIA 11 (g)	221,90	3,240,00	646,30	6,510,00	10,618,20
DIA 12 (g)	195,20	3,950,00	745,70	7,420,00	12,310,90
DIA 13 (g)	245,50	4,560,00	439,50	7,010,00	12,255,00
DIA 14 (g)	148,70	4,240,00	642,50	7,910,00	12,941,20
DIA 15 (g)	238,70	5,270,00	385,60	7,360,00	13,254,30
DIA 16 (g)	222,20	5,610,00	485,20	11,184,00	17,501,40
DIA 17 (g)	159,90	4,780,00	364,20	13,335,00	18,639,10
DIA 18 (g)	220,60	4,290,00	384,50	8,670,00	13,565,10
DIA 19 (g)	174,60	4,570,00	386,30	9,769,00	14,899,90
DIA 20 (g)	202,60	4,410,00	284,40	9,226,00	14,123,00
DIA 21 (g)	148,50	5,090,00	286,40	7,263,00	12,787,90
DIA 22 (g)	221,20	4,170,00	294,50	7,403,00	12,088,70
DIA 23 (g)	121,60	4,190,00	397,40	6,463,00	11,172,00
DIA 24 (g)	250,80	4,080,00	474,50	7,832,00	12,637,30
DIA 25 (g)	173,90	4,280,00	294,50	5,170,00	9,918,40
DIA 26 (g)	178,40	4,890,00	294,50	7,260,00	12,622,90
DIA 27 (g)	187,90	4,200,00	395,50	6,033,00	10,816,40
DIA 28 (g)	156,00	4,200,00	385,50	6,173,00	10,914,50
DIA 29 (g)	217,00	4,080,00	754,00	6,730,00	11,781,00
DIA 30 (g)	326,20	3,780,00	844,60	6,336,30	11,287,10
TOTAL (g)	7 523,70	139 940,00	15 067,75	277 002,30	439 533,75
TOTAL (kg)	7,52	139,94	15,07	277,00	439,53
% Participación	1,71%	31,84%	3,43%	63,02%	100%

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

Según el gráfico, en la empresa metalmecánica por día en el área de trabajo/producción se genera el mayor % de residuos con un 63%, luego el almacén general con un 31,84%, luego el área de SS. HH con un 3,43% y finalmente con un 1,71 % el área administrativa.

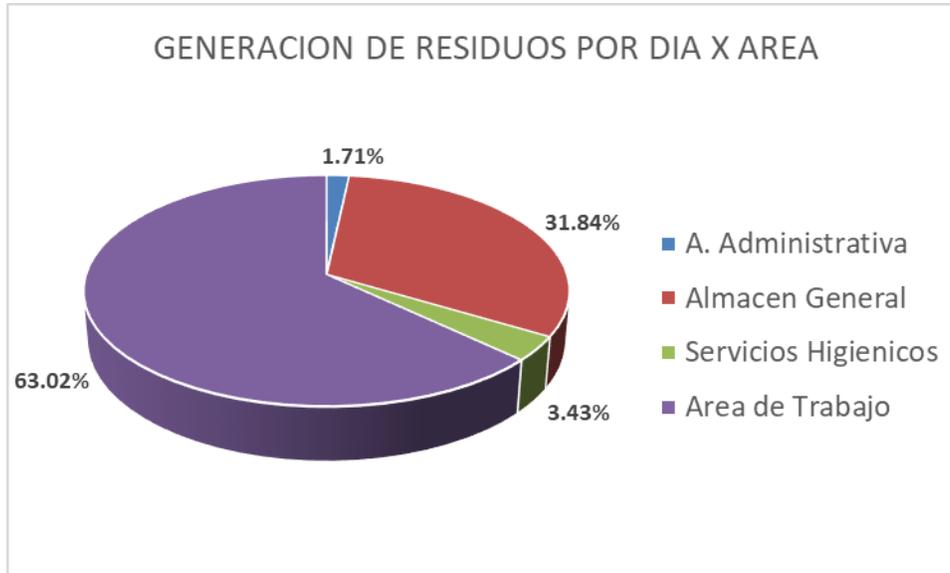


Figura 26. Generación de residuos sólidos por día y por área

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18. Generación de residuos sólidos Per Cápita por persona

Generación per cápita de residuo por persona			
RESIDUO	Total (kg)	Empleados	Media (kg GPC(kg/Hab/dia)
TOTAL	439,53	35	14,65
			0,419

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

Según resultados obtenidos en la tabla 11, se determina que la Generación Per Cápita de residuos sólidos por personal de la empresa metalmecánica es de 0,419kg por persona.

Anexo 10. Procedimiento para resolver el OE3: Implementar la gestión de residuos sólidos en la empresa metal mecánica.

Para la implementación de la gestión de RRSS en la empresa metalmecánica se realizó las siguientes actividades para su desarrollo.

a) Plan de gestión de Residuos Sólidos

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA METALMECÁNICA

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos es un tema prioritario para el país dentro de una amplia gama de temas que guardan relación con la problemática ambiental. La gestión de residuos sólidos es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad, y su meta básica es administrarlos, de tal forma que sean compatibles con el ambiente y la salud pública.

La empresa Metalmecánica dando cumplimiento a la normativa del D.L N° 1278 y su Reglamento, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, ha elaborado el Plan de Manejo de Residuos Sólidos para los servicios que ejecute.

El cual establece las directivas de gestión y aplicación de técnicas capaces de controlar los residuos generados por las Actividades que se desarrollan y de esta manera reducir los impactos en el medio donde se generen.

Se realizará el proceso de recolección, segregación y disposición temporal en puntos de acopio que guardarán los estándares establecidos por procedimientos de la empresa Metalmecánica.

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos consiste en prácticas generales y específicas de manejo apropiado, así como de métodos de disposición final para cada tipo de residuo que deberán ser aplicados de manera responsable.

II. OBJETIVOS

- **General:**

Establecer una gestión efectiva y responsable de los residuos que se generan en la empresa Metalmecánica, la cual asegure la adecuada minimización, segregación, almacenamiento, reaprovechamiento, transporte, comercialización y disposición final, con la única finalidad de no generar daños a la salud de los colaboradores y proteger al medio ambiente, teniendo en cuenta el marco normativo de la ley vigente.

- **Específico:**

- Realizar Capacitaciones al personal con respecto a la Gestión de Residuos sólidos y la importancia de una adecuada Gestión.
- Fomentar y establecer cronograma de capacitaciones de los colaboradores para reducir, reusar, reaprovechamiento y reciclado de residuos sólidos generados.
- Promover el reaprovechamiento de los residuos.
- Comercialización de los residuos aprovechables.
- Disponer de manera adecuada los residuos peligrosos que se generen.
- Registrar y controlar adecuadamente los residuos que se generen.

III. MARCO LEGAL

- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- D.L N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento según D.S. 014-2017-MINAM
- Noma Técnica Peruana Gestión de Residuos Sólidos, Código de Colores para los dispositivos de Almacenamiento de Residuos (NTP 900.58-INDECOPI)
- Ley General del Ambiente (Ley 28611)
- Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligroso (Ley 28256)
- Ley sobre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 27466)

- Requisito 4.4.6 de la Norma ISO 14001:2015
- Ley General de Salud D.L. N°26842

IV. ALCANCE

- El Plan descrito se aplica a los servicios que ejecute la empresa metalmecánica en sus áreas operativas incluyendo a todos sus empleados y proveedores, quienes deberán adecuarse a las medidas que este plan expone.

V. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Biodegradable: Es el producto o sustancia que puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales.

Botadero: Acumulación inapropiada de residuos sólidos en áreas baldías, vías y espacios públicos, que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.

Contenedores: Cualquier recipiente de capacidad variable utilizado para el almacenamiento o transporte interno o externo de los residuos.

Declaración de Manejo de Residuos Sólidos: Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador, mediante el cual declara como se han manejado y cómo se manejaron durante el siguiente periodo los residuos sólidos que están bajo su responsabilidad.

Disposición Final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente correctas.

Excedente: Materiales procesados o no, que resultan sobrantes durante la ejecución del servicio. Se divide en reutilizable, reciclable y para disposición final.

Emergencia: es un evento que puede provocar alteraciones en el normal funcionamiento del servicio.

Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS): Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias actividades, limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de los residuos.

Generador: Persona natural o jurídica que genera residuos sólidos como producto de sus actividades humanas.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión elementos o sustancias que se encuentren en los mismos residuos.

Manejo de Residuos Sólidos: Es toda actividad técnica y operativa de residuos sólidos en donde se involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

Manipulador de Residuos: Persona involucrada en la manipulación de los residuos en cada centro generador.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Reaprovechamiento: volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

Reciclaje: toda actividad que permite aprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido

Relleno Sanitario: Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

Relleno de seguridad: Es un Depósito de Seguridad diseñado para contener sustancias potencialmente peligrosas para la salud humana y el ambiente. Su especial diseño y gestión está respaldado por las normativas legales nacionales e internacionales y debe ser lo suficientemente seguro para confinar indefinidamente dichas sustancias.

Residuo: Se denomina así a cualquier basura, desperdicio o fango proveniente de una planta de tratamiento de residuos, de una planta de tratamiento de residuos, de una planta de tratamiento de agua, o de una instalación de control de la contaminación, sea aire y cualquier otro material que se descarte, incluyendo materiales sólidos, líquidos, semi sólidos o gaseosos confinados.

Residuo de Gestión No Municipal: Son aquellos residuos generados en los procesos o actividades no comprendidos en el ámbito de gestión municipal.

Residuo de Gestión Municipal: Son los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos.

Residuos Industriales: Se denomina así a los residuos como lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras con contenido de sustancias alcalinas o ácidas, lubricantes, etc.

Residuos No Peligrosos: Son aquellos residuos y los respectivos envases o envases secundarios que los hayan contenido, que no presenten características de peligrosidad ni presenten riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medio ambiente.

Residuos Peligrosos: Son aquellos residuos y los respectivos envases o envases secundarios que los hayan contenido, que presenten características de peligrosidad y representen riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medio ambiente.

Reutilización: Toda actividad que permita reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.

Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

Tratamiento: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica, a fin de reducir o eliminar su potencial.

VI. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La empresa Metalmecánica realizará la clasificación de sus residuos sólidos en lineamiento a las especificaciones establecidas en el Anexo 4 y 5 del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Según el grado de peligrosidad en peligrosos y no peligrosos, cumpliendo con lo indicado en el artículo 27, establecido en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos la cual los define de la siguiente manera.

Residuos no Peligrosos.

Son aquellos potencialmente biodegradables o sujetos a descomposición y los residuos inertes (vidrio, plástico, papel, etc.). Se refiere a aquellos residuos domésticos y/o industriales que no presentan efecto dañino sobre las personas, animales y plantas, y que en general no deterioran la calidad del ambiente.

- **Residuos Orgánicos:**

Está constituido por materia orgánica, restos de alimentos, malezas de jardinería y residuos de madera. Son biodegradables.

- **Residuos Inorgánicos:**

Está constituido por materia inorgánica, como papel y cartón, plásticos, metales, vidrios, y otros (madera, trapos, cuero, goma).

- **Reciclables y No Reciclables**

Dentro de los inorgánicos se incluyen los residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y otras afines a éstas.

Residuos Peligrosos.

Son aquellos que presentan por lo menos una de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, radiactividad o patogenicidad (biocontaminación), debido a lo cual pueden causar riesgo para la salud pública o causar efectos adversos al ambiente.

Dentro de los peligrosos se incluye los:

- **Corrosividad.** - Ser acuoso con pH < o igual a 2 o > o igual a 12,5.
- **Reactividad.** - Reacciona de forma violenta e inmediata sin detonar; reacciona violentamente con agua; generar gases, vapores y humos tóxicos.
- **Explosividad.** - Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 °C y 1 atm.
- **Toxicidad.** - Si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves o efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o si entra en contacto con la piel.
- **Inflamabilidad.** - Ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60°C, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen; no ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25 °C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas.
- **Patogenicidad.** - Si contiene microorganismos, o toxinas generadas por estos, capaces de producir enfermedades.

Tabla 1. Por su Peligrosidad y características específicas

Tipo de Residuo		Descripción
Peligrosos	General	Presentan por lo menos una de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, radiactividad o patogenicidad (biocontaminación).
	RAEE Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	<ul style="list-style-type: none"> • Pilas y baterías o acumuladores. • Fluorescentes • Otros componentes que contengan sustancias peligrosas.
No Peligrosos		Potencialmente biodegradables o sujetos a descomposición, más los residuos inertes.
	Orgánicos	Restos de alimentos y maderas.
	Inorgánicos	Papel y cartón, plásticos, metales, vidrios, y otros (madera, trapos, cuero,

Fuente: Elaboración Propia

VII. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN SERVICIO

Tabla 2. Caracterización de Residuos Sólidos

CARACTERIZACION CUANTITATIVA		
AREA	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCION DE RESIDUO
OFICINA ADMINISTRATIVA	Papel	Hojas Bond utilizadas
	Carton	Folder Inservibles
	Plastico	Botellas de bebidas
	Residuos Generales	Bolsa, envolturas , residuos de cintas
	Vidrio	Botellas de jugos, gaseosas
ALMACEN GENERAL	Organicos	Cascaras de frutas
	Papel	Hojas usadas de anotaciones, trasos
	Carton	Cajas de repuestos usados
	Plastico	Envases de plasticos vacios
	Metales	Tuercas inservibles, tornillos oxidados
SERVICIOS HIGIENICOS	Peligrosos	Envases de lubricantes, pinturas, de aceite
	Papel	Papel higienico usado
AREA DE TRABAJO	Plastico	Envolturas de toallas higienicas, bolsas
	Papel	Hojas usadas
	Carton	Cartones de repuestos
	Plastico	Botellas de gaseosa
	Residuos Generales	Bolsas, Fill
	Metales	Tuercas inservibles, tornillos oxidados, Retazos de metal, virtutas de metal
Peligroso	Trapos contaminados, envases de pinturas, bolsas contaminadas con lubricante	

Fuente: Elaboración Propia

VIII. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Manejo de Residuos, corresponde a las diversas actividades que, condicionadas por aspectos técnicos, económicos, legales y administrativos, para propósitos de este servicio este manejo se llevará desde la generación hasta su disposición temporal.

a) Residuos Sólidos Domésticos

Los residuos generados en el servicio, así como aquellos provenientes de las distintas áreas de la empresa, deben ser acumulados en bolsas plásticas color NEGRO. Las bolsas y la basura deben ser almacenadas en el punto de acopio interno de residuos de la empresa.

La recolección, transporte y disposición final de los residuos domésticos debe estar a cargo de terceros y deben estar debidamente dispuestos en vertederos autorizados por la Municipalidad y autoridades correspondientes. El responsable debe solicitar la documentación que acredite la vigencia de las autorizaciones correspondientes.

El responsable debe verificar que la gestión de los residuos se realice en conformidad con la legislación vigente y según lo contemplado en la documentación de recojo.

b) Residuos Metálicos

En caso de haber remanentes metálicos, se deberán acopiar cerca de las áreas de generación, en Centros de Acopio debidamente señalizados como METÁLICOS en contenedores **color AMARILLO. Estos residuos serán comercializados.**

c) Residuos Orgánicos Reciclables

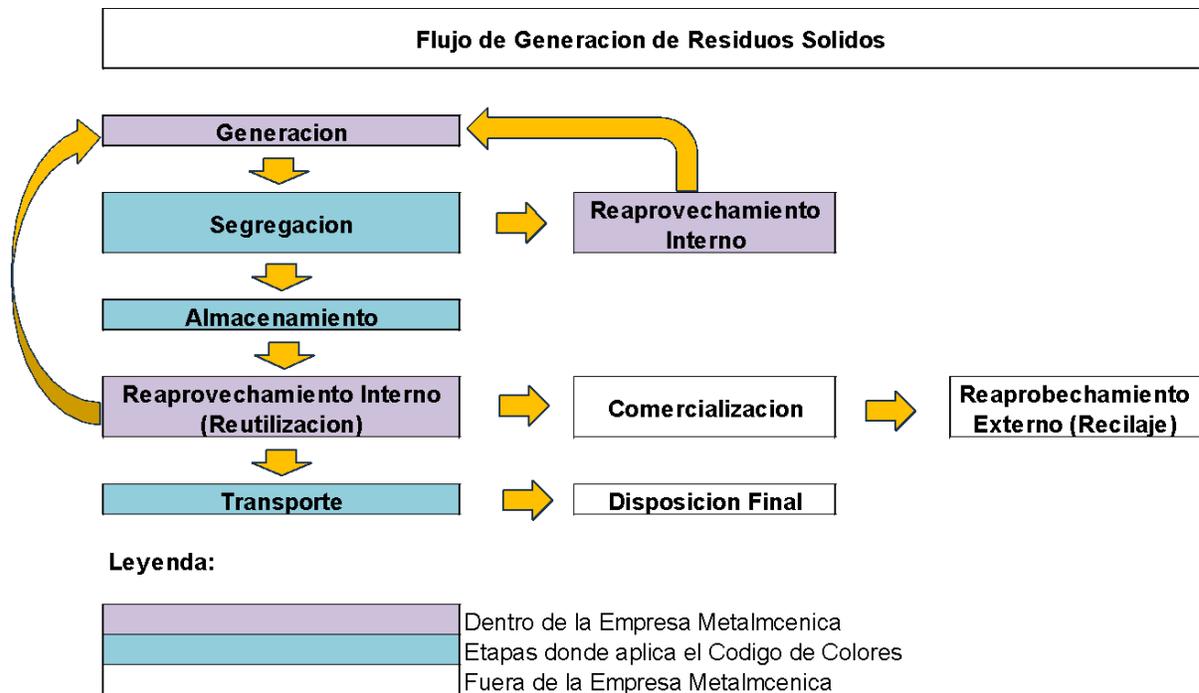
La madera, papeles y cartones de las actividades también deben ser acopiadas y dispuestas en sitios que permitan su recuperación y comercialización.

Gráfica 1. Diagrama de clasificación de Residuos Sólidos



Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista ambiental, el mejor criterio es prevenir, evitando la generación de residuos. Si no es posible evitar la producción de residuos, se debe buscar minimizar la producción de residuos, a fin de que se re-utilice o recicle los residuos generados.



Gráfica 2. Flujo de Generación de Residuos Sólidos

Fuente: Elaboración Propia

IX. PUNTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los puntos de generación de residuos se ubican en el área del ingreso Principal de la Empresa, con cilindros de residuos con los colores establecidos en la norma NTP 900.058 2005 de Indecopi.

X. MINIMIZACIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

La minimización de residuos es un conjunto de actividades que se ejecutan en los procesos cuya finalidad es poder reducir los residuos que se generan y como consecuencia obtendremos un impacto positivo tanto para la empresa como para el medio ambiente.

La empresa Metalmecánica promoverá las siguientes acciones para la minimización de residuos que se generan.

SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS

Se promoverá el uso de productos alternativos pero que contengan las mismas características y aplicación que generen menos residuos o que no generen residuos como las siguientes:

- Elegir a la hora de la compra aquellos productos que, tras su uso, tengan la menor cantidad de desperdicio posible.
- Utilizar lo menos posible artículos desechables, como bolsas de plástico, vasos de plástico, artículos de papel, etc.
- Usar envases de acero o vidrio en vez de descartables.
- Usar tazas de acero o loza en lugar de vasitos de plástico desechables para el café o el agua.
- Sustitución de fluorescentes por focos ahorradores

CONTROL DE LA FUENTE:

Se promoverá el uso de tecnología eficiente, la optimización o modificación de los procesos, y la adopción de buenas prácticas ambientales, con el objetivo de lograr una reducción del consumo de materias primas, materiales e insumos y/o energía. Algunas acciones para realizar serán las siguientes:

- Impresión solo de documentos finales y utilizando hojas ya usadas.

- Reducción del uso de waypes y trapos, para ello se adiestró al personal de las áreas de mantenimiento en buenas prácticas operativas dentro de sus acciones habituales para reducir el uso de estos elementos. Solo se utilizarán cuando sea realmente necesario y/o tratar de utilizar lo más mínimo posible la cantidad de estos.
- La 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.), también aumentaría su vida útil y evitar la generación de herramientas y máquinas malogradas.

XI. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS

La segregación de residuos sólidos es la actividad que consiste en separar y agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma separada, lo cual facilita el posterior reaprovechamiento o la comercialización de los residuos generados, y fomenta el ahorro en el uso de recursos naturales.

Se realizará la segregación en la fuente de generación, incrementando las posibilidades de separación y clasificación de los residuos, siendo responsabilidad de la empresa agruparlos en los contenedores o dispositivos de almacenamiento de residuos debidamente rotulados, o en el área en la cual se aprovecharán debidamente señalizada, de acuerdo con el código de colores Según la norma Peruana NTP 900.058 2005 de Indecopi, que se muestra a continuación.

TIPO DE RESIDUOS	REAPROVECHABLE	NO APROVECHABLE	EJEMPLO DE RESIDUOS
ORGÁNICO			Cascaras de frutas, restos de comida, restos de plantas.
PAPEL Y CARTÓN			Papeles de escritorio, periódicos, revistas folletos, cajas, cartulinas
PLASTICO			Botellas de bebidas, envases de alimentos, cubiertos y vasos desechables.
VIDRIO			Botellas de vidrio, lunas y láminas de vidrio
METAL			Residuos de metal, virutas de metal, tornillos, pernos, latas de conservas.
MADERA			Soportes pequeños de madera, restos de madera, aserrín
GENERAL			Tecnopor, papel higienico, envolturas de galletas, trapos con polvo

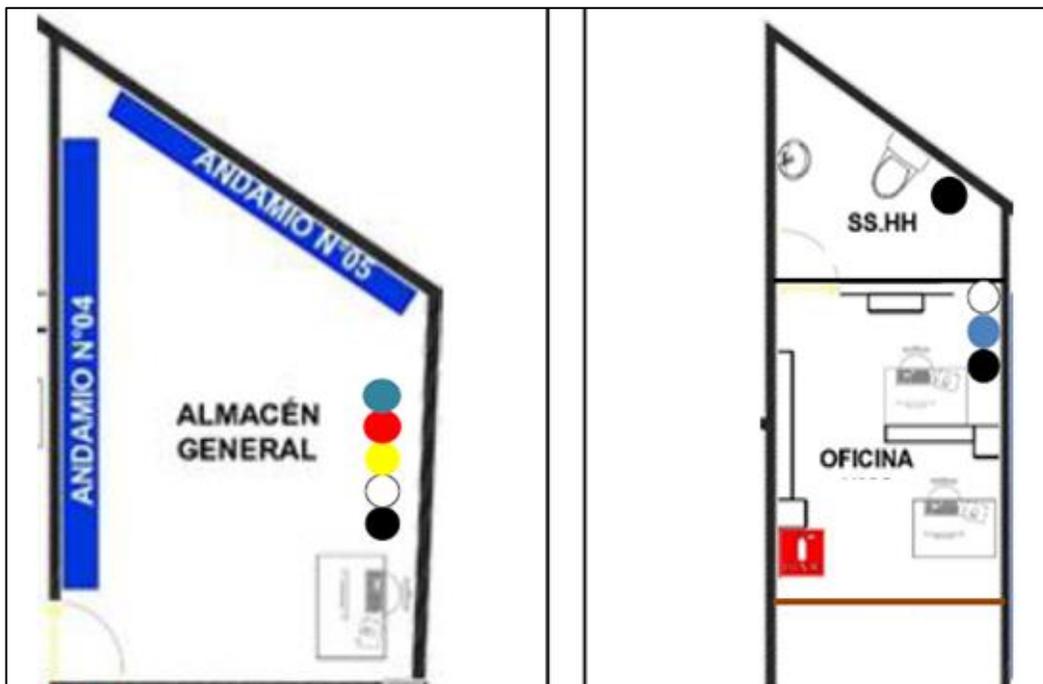


TIPO DE RESIDUOS	COLOR	EJEMPLO DE RESIDUOS
ORGÁNICO		Desechos de pinturas, sobrantes de tinner
PAPEL Y CARTÓN		Trapos contaminados, envases de pinturas.

Gráfica 3. Tipo de residuos Sólidos

Fuente: Adaptado de Norma Técnica Peruana - NTP 900.058: 2005 y empresa de plásticos

Rey



Gráfica 4. Disposición de los contenedores para los residuos sólidos por área

Fuente: Elaboración propia

XII. REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

El reaprovechamiento de residuos es la actividad que permite obtener nuevamente un beneficio del bien, artículo, elemento o parte de este que constituye el residuo sólido. Una de las primeras acciones para el reaprovechamiento, es la adecuada segregación de los residuos en la fuente de generación tal como se ha explicado líneas arriba. Segregación de residuos, en la que se define claramente los recipientes para cada tipo de residuo, indicándose de manera precisa los residuos a colocar. Se reconoce como técnicas de reaprovechamiento: el reciclaje, la reutilización y la recuperación.

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. 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 PS-RS.

XIII. ALMACENAMIENTO

Después de la segregación, los residuos serán recolectados y transportados desde las diferentes fuentes de la empresa hacia un Almacén de residuos sólidos, en donde se consolidarán y acumularán 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 RRSS no Peligrosos

Los residuos sólidos no peligrosos serán almacenados y acondicionados, antes de su comercialización. 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 de una vez por semana.
- Esta actividad será realizada por el personal de planta que recibirá entrenamiento en manipulación y almacenamiento de residuos.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o dispositivos con tapa o en áreas establecidas debidamente señalizadas según el código de colores.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos sólidos no deberá exceder de los seis meses para los residuos reciclables que se comercializarán (papel y cartón, plásticos y metal) a través de una EPS-RS autorizada por DIGESA, mientras que los residuos generales serán entregados al recolector municipal.

Almacenamiento RRSS Peligrosos

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

Las medidas de seguridad 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 en cajas o bolsas.
- Los recipientes de residuos deberán estar rotulados 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.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos no deberá exceder de los seis meses.

- Los residuos serán separados de acuerdo con su compatibilidad

	Inflamables	Explosivos	Tóxicos	Comburentes	Nocivos irritables	Corrosivos
Inflamables	+	-	-	-	+	-
Explosivos	-	+	-	-	-	-
Tóxicos	-	-	+	-	+	-
Comburentes	-	-	-	+	0	-
Nocivos irritables	+	-	+	0	+	-
Corrosivos	-	-	-	-	-	+
+	Se pueden almacenar conjuntamente					
0	Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención					
-	No deben almacenarse juntas.					

Gráfica 5. Cuadro de compatibilidad de residuos peligrosos

Fuente: Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314

Almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

El almacén temporal deberá de 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 donde se reduzcan los riesgos.
- Manejar espacios libres para maniobras.
- Contar con sistemas de extinción contra incendios.
- Contar con señalamientos de seguridad alusivos a la peligrosidad.
- No mezclar incompatibles.
- Llevar Bitácora de generación y movimientos
- El piso será de concreto y el área estará cercada.

- Los contenedores o dispositivos de almacenamiento con tapa o áreas para almacenamiento serán debidamente señalizados según el código de colores.
- Se restringirá el acceso de animales domésticos y personas no autorizadas.



Gráfica 6. Área de almacén temporal

Fuente: Elaboración propia

XIV. TRANSPORTE

El transporte de los residuos sólidos a los exteriores de la empresa Metalmecánica será realizado a través de una EPS-RS y debidamente registrada en la DIGESA. La EPS-RS deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Contar con registro ante DIGESA para brindar servicios de recolección de residuos peligrosos de origen de actividades industriales.

Contar con registro ante DIGESA para brindar servicios de transporte de residuos peligrosos de origen de actividades industriales.

Tener autorización municipal de funcionamiento del distrito en el cual tiene registrado su centro de operaciones.

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.

XV. COMERCIALIZACIÓN

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

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

XVI. CONCIENTIZACIÓN Y CAPACITACIÓN

La empresa Metalmecánica con la finalidad de mejorar la gestión de los residuos sólidos continuará con las capacitaciones internas al personal durante el transcurso de ejecución del servicio, lo cual estará a cargo de un asesor externo. Lo cual se detalla en el Anexo N° 2.

Las acciones de concientización y capacitación serán teóricas y prácticas, y se abordarán principalmente los siguientes temas:

- Minimización y Manejo de residuos (segregación, reaprovechamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y disposición final)
- Manipulación, transporte 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, permitirá al personal de la empresa 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 básica sobre manejo de residuos, para su aplicación se utilizarán afiches, cartillas, dípticos/trípticos.

Las capacitaciones estarán bajo la responsabilidad del Externo local y será complementada con material impreso y cartillas informativas sobre cada uno de los temas desarrollados.

Se brindará entrenamiento al personal que se encargará de la manipulación, transporte y almacenamiento de residuos, lo cual incluirá: la identificación de prácticas y procedimientos de trabajo seguro, la manipulación de los residuos no peligrosos y peligrosos, así como en procedimientos de emergencia.

XVII. MONITOREO, CONTROL Y EVOLUCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Todos los residuos generados son pesados y con dicha información se realizará una base de datos estadísticos y analizar su evolución en el tiempo.

El control y supervisión del manejo de los residuos sólidos se llevarán a cabo a través de inspecciones periódicas con el fin de verificar criterios de segregación interna adecuada.

XVIII. ANEXOS

- Anexo N°1: Datos Generales de la EPS- RS
- Anexo N°2: Cronograma de Capacitaciones.
- Anexo N°3: Registro de control diario de Residuos Sólidos
- Anexo N°4 : Registro de Control de salida de residuos

Anexo N° 1: Datos Generales de la EPS- RS

Nombre: EMPRESA DE SERVICIOS GUERRERO S.A.C

Representante Legal: Rojas Montesquiú Guerrero Vicencio

N.º RUC 20445773485

Dirección Av. los Incas Mz. y Lote 17 P.J. 02 de junio - Chimbote

Registro de Autorización EP-0218-131.17

Anexo N° 2: Cronograma de Capacitaciones. 2024				
Fecha	TEMA	DURACION	DIRIGIDO	EXPOSITOR
Enero	•Minimización y Manejo de residuos (segregación, reaprovechamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y disposición final	1 hora	Todo el personal de la empresa Metalmecánica	Asesor externo
Abril	•Manipulación, transporte y almacenamiento de los residuos.	1 hora	Todo el personal de la empresa Metalmecánica	Asesor externo
Julio	•Reciclaje	1 hora	Todo el personal de la empresa Metalmecánica	Asesor externo
Octubre	•Código de colores	1 hora	Todo el personal de la empresa Metalmecánica	Asesor externo
Diciembre	•Disciplinas básicas para el orden y limpieza	1 hora	Todo el personal de la empresa Metalmecánica	Asesor externo
Diciembre	•Problemas ambientales y riesgos relacionados al manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.	1 hora	Todo el personal de la empresa Metalmecánica	Asesor externo

ANEXO -3

HOJA DE REGISTRO

NOMBRE DE LA EMPRESA:		
ENCARGADO RESPONSABLE :		
Día	FECHA	Tipos de Residuos
		PESO de c/u KG.
Lunes		
Martes		
Miércoles		
Jueves		
Viernes		
Sábado		
Domingo		

b) Anuncio a Gerencia General sobre inicio de implementación de Gestión de Residuos Sólidos

Para poder iniciar la implementación de la Gestión de Residuos en la empresa Metalmecánica como primer paso se realizó una reunión con Gerencia de la empresa para comunicarle que se estará dando inicio de la implementación de la Gestión de Residuos, teniendo la aprobación de GG se procedió a tener una unión con todos los colaboradores de la empresa para que puedan tener conocimiento de que la empresa estaría iniciando con la implementación de la Gestión de Residuos Sólidos para que todo el personal esté involucrado, comprometido y se puedan tener los resultados planteados en beneficio de la empresa y del medio ambiente.



Figura 27. Reunión Corporativa para aprobación de inicio de implementación

Fuente: Elaboración Propia

c) Capacitación al personal en tema de gestión de Residuos Sólidos

Asimismo, luego de haber comunicado a gerencia y al personal de la empresa Metalmecánica se procedió a brindar una capacitación inicial a todo el personal incluyendo GG con respecto a gestión de Residuos sólidos para que el personal pueda contar con información acerca de la gestión de Residuos sólidos y ya teniendo mayor conocimiento en la implementación puedan tener una participación más activa.

Asimismo, se realizó el registro correspondiente del personal que asistió, también para que la capacitación sea más didáctica se impartió tríptico relacionado a la gestión de Residuos sólidos.



Figura 28. Sensibilización al personal en Gestión de residuos sólidos antes de implementación

Fuente: Elaboración Propia

Tríptico entregado a personal en la Capacitación

CONSEJOS PRÁCTICOS PARA LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

- Arroja los residuos en sus respectivos dispositivos (tachos) en función al tipo de residuo.
- Junta y aplasta todos los envases de plástico o metal para facilitar su clasificación, recidaje y disminuir su volumen.
- Recuerda las 3R: Reduce, Reutiliza y Recicla. **REDUCIR** es evitar el residuo, **REUTILIZAR** es dar un nuevo uso a un material, **RECICLAR** es volver dar vida a un residuo.
- No botes ningún tipo de residuo en el agua.

DEPOSITA TODOS LOS RESIDUOS EN SUS CORRESPONDIENTES TACHOS

SI

¡LÓCAR!

En los tachos

NO

¿LÓCAR?

En el tacho

Color	Tipo de RSS
	Amarelo: Metales
	Verde: Vidrios
	Azul: Papeles y cartones
	Negro: Generales
	Marrón: Orgánicos
	Blanco: Plásticos
	Rojo: Peligrosos

NTP 900.058-2005

Si los residuos son de mayor volumen se deberán de llevar al almacén temporal de Residuos Sólidos.

RECUERDA:
Depende de ti, tener una planta limpia y saludable ya que mejora nuestra vida. ¡TODOS SOMOS PARTE DEL PROBLEMA Y POR ENDE TODOS SOMOS RESPONSABLES!

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESIDUOS SÓLIDOS

Elaborado por:
Shirley Lino Marceliano
Sandra Valverde Huiza

RESIDUOS SÓLIDOS

¿Qué son los RESIDUOS SÓLIDOS?

Los residuos sólidos son materiales y/o sustancias inertes, que no tienen un "valor de uso directo" para los generadores y que sienten la necesidad de deshacerse de estos.

Otra definición:
 Son sustancias, productos o subproductos, en estado sólido o semi-sólido, que al no ser manejados adecuadamente pueden causar riesgos a la salud y al ambiente. (Según el Art. 14 de la Ley General de Residuos Sólidos 27314).

FORMAS DE CLASIFICACIÓN

Según su origen	Según la gestión	Según su riesgo
Domiciliarios	Municipales (domiciliarios, comerciales)	Peligrosos
Comerciales		
Industriales	No Municipales (Industriales)	No Peligrosos
Hospitalarios		
Construcción		
Mineros, etc.		

RESIDUOS NO PELIGROSOS:
 Aquellos que al manipularse no representan riesgos a la salud y al ambiente. Ejemplos: papeles, vidrios, plásticos, sin contaminantes; restos de comida, metales, etc.

RESIDUOS PELIGROSOS:
 Aquellos que por sus características intrínsecas representan riesgos a la salud y al ambiente. Ejemplos: pilas, filtros, tóner, baterías, focos, aceites usados, trapos contaminados, etc.

Se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: **corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, radiactividad** o **Patogenicidad (bioccontaminación)**, ó dichas características

de peligrosidad se resumen en las siglas **CRETIB**.

EFFECTOS DE LA INADECUADA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- Contaminación del medio ambiente.
- Mal aspecto, mal olor.
- Desarrollo de prácticas de quema.
- Constituirse en un foco de infección.
- Comercialización informal de residuos.
- Enfermedades transmisibles.

Figura 29. Tríptico entregado a personal en la Capacitación

Fuente: Elaboración Propia

Registro de capacitación en residuos sólidos

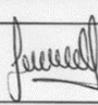
Registro de Capacitación "Gestión de residuos Sólidos"				
SST-RE-009				
TEMA	Gestión de Residuos Sólidos			
FECHA	15 de Agosto del 2023			
NOMBRE DEL CAPACITADOR :	Sandia Valverde Huiza y Jino Marceliano Shuley			
N° HORAS	1 hora			
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CARGO	FIRMA	OBSERVACIONES
FAUSTO SERRANO PONCE	46763032	SERVICIO TECNICO		
ROBERT ALVARADO MARQUINA	71790724	SERVICIO TECNICO		
REYES CARRANZA, JHON GABRIEL	46300631	SERVICIO TECNICO		
ROBERTO TRELANCIA PIERINI	48812200	INGENIERIA		
JOSE LUIS CHACON ZAVALA	40487599	INGENIERIA		
RENATO JARA MEDINA	70524061	SOLDADOR		
WILLIAM CASTAÑEDA ACOSTA	41326079	OFICIAL		
JHONATAN ESCRIBA LENGUA	71393754	SOLDADOR		
RAMIRO ESPINOZA RETO	45394993	TECNICO		
AQUINO COSME, SANTOS SALOME	40326147	SOLDADOR		
BENANCIO BLAS ELEAZAR	8158270	TECNICO		
COLLANTES ALONSO, ALEXANDER FELIX	47004978	SOLDADOR		
LAREDO JARA, CARLOS	46652569	SOLDADOR		
AQUINO QUISPE, LUIS FERNANDO	71612547	TECNICO		
CARRANZA ROMERO, SANTOS PABLO	27421717	TECNICO		
RESPONSABLES DEL REGISTRO				
Nombre:	Valverde Huiza Sandia		Fecha:	15-08-23
Cargo:	Asesor Comercial		Firma:	

Figura 30. Registro de capacitación en residuos sólidos

Fuente: Elaboración Propia

d) Productividad Inicial de la Gestión de Residuos

Una vez realizada la caracterización y cuantificación pudimos identificar cuáles eran los residuos aprovechables y no aprovechables que generaba la empresa metalmecánica, se identificó determinando que esta contaba con 315 748,44 kg de residuos recuperables siendo un 71,84% y en relación con los residuos no aprovechables este era de 123 785,31 kg siendo un 28,16%.

La productividad actual en relación con el aprovechamiento de los RRSS generados, se determinó por el % de colaboradores de la empresa Metalmecánica que indicaron que, si separan y disponen de manera correcta los residuos según encuesta realizada para obtener el estado actual sobre Gestión de Residuos Sólidos en la empresa Metalmecánica, dicha cantidad obtenida corresponde al 14%.

Asimismo, se pudo determinar según los resultados obtenidos que la empresa cuenta actualmente con un 0,10 de eficiencia y un 0,40 de eficacia en relación con los residuos generados.

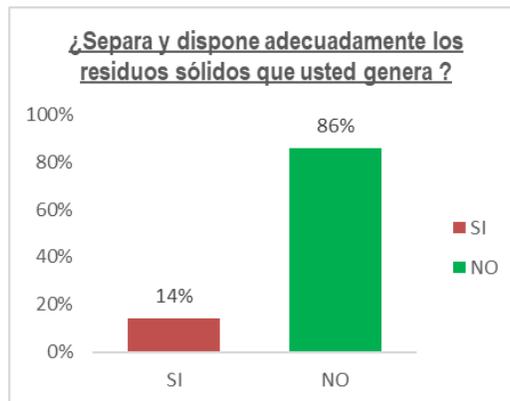


Figura 9. Resultado Encuesta Pregunta 5

Fuente: Elaboración propia

Para calcular la eficiencia y eficacia se usaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{RST. Recuperado}}{\text{RST. Recuperable y No Recuperable}}$$

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{RST. Recuperado}}{\text{RST. No Recuperable}}$$

Tabla 29. Indicadores de productividad actual de aprovechamiento de residuos sólidos

PRODUCTIVIDAD ACTUAL AL 14%						
Día	CANTIDAD RESIDUOS APROVECHADOS (kg)	CANTIDAD RRSS TOTAL APROVECHABLES (kg)	CANTIDAD RRSS NO APROVECHABLES (kg)	RESIDUOS SOLIDOS TOTALES (kg)	EFICIENCIA	EFICACIA
1	2044,15	14601,10	3651,21	18252,31	0,11	0,56
2	1861,30	13295,03	5243,30	18538,33	0,10	0,35
3	1486,66	10619,00	7126,80	17745,80	0,08	0,21
4	2059,87	14713,36	7590,50	22303,86	0,09	0,27
5	2198,94	15706,75	8231,20	23937,95	0,09	0,27
6	2126,19	15187,10	6320,00	21507,10	0,10	0,34
7	1406,70	10047,90	8819,60	18867,50	0,07	0,16
8	1385,56	9896,90	3731,00	13627,90	0,10	0,37
9	1166,78	8334,20	4529,90	12864,10	0,09	0,26
10	1560,48	11146,30	4608,30	15754,60	0,10	0,34
11	1153,81	8241,50	2376,70	10618,20	0,11	0,49
12	1311,84	9370,30	2940,60	12310,90	0,11	0,45
13	1414,22	10101,60	2153,40	12255,00	0,12	0,66
14	1376,70	9833,60	3107,60	12941,20	0,11	0,44
15	1413,48	10096,30	3158,00	13254,30	0,11	0,45
16	1823,10	13022,20	4479,20	17501,40	0,10	0,41
17	1847,24	13194,60	5444,50	18639,10	0,10	0,34
18	1477,51	10553,70	3011,40	13565,10	0,11	0,49
19	1444,18	10315,60	4584,30	14899,90	0,10	0,32
20	1393,30	9952,20	4170,80	14123,00	0,10	0,33
21	1336,21	9544,40	3243,50	12787,90	0,10	0,41
22	1254,86	8963,30	3125,40	12088,70	0,10	0,40
23	1113,04	7950,30	3221,70	11172,00	0,10	0,35
24	1240,72	8862,30	3775,00	12637,30	0,10	0,33
25	1127,71	8055,10	1863,30	9918,40	0,11	0,61
26	1391,33	9938,10	2684,80	12622,90	0,11	0,52
27	1223,20	8737,20	2079,20	10816,40	0,11	0,59
28	1213,60	8668,60	2245,90	10914,50	0,11	0,54
29	1225,05	8750,40	3030,60	11781,00	0,10	0,40
30	1126,93	8049,50	3237,60	11287,10	0,10	0,35
Total	44 204,78	315 748,44	123 785,31	439 533,75	0,10	0,40

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos con la productividad actual del 14% con respecto a la recuperación de residuos sólidos la empresa tiene una eficiencia de 0,14 y una eficacia de 0,40.

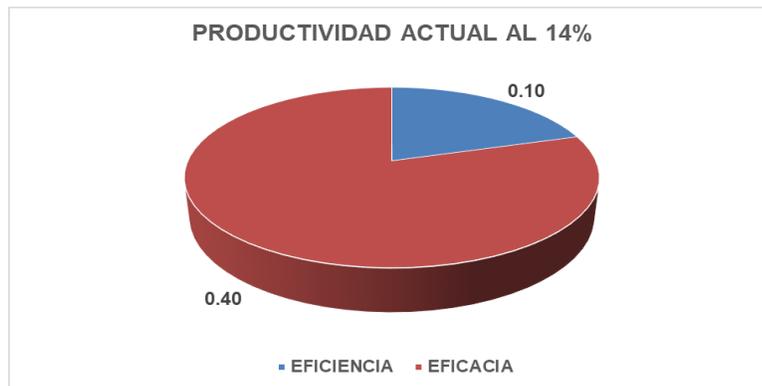


Figura 47. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento de residuos sólidos

Fuente: Elaboración Propia

e) Generación de Residuos

Primeramente, en la empresa metalmeccánica no contaban con un diagrama de procesos, es decir no sabían de manera formal y establecida que tipo de trabajos realizaban y que tipo de residuos estos trabajos generaban.

Debido a ello en esta etapa lo que realizamos es la observación directa para poder identificación los procesos o actividades que ejecuta la empresa Metalmeccánica con la finalidad de lograr identificar qué tipo de materia prima ingresaba para cada actividad y determinar el tipo de residuos generado esto ayudó a la empresa a que pueda conocer el tipo de residuo que genera y poder realizar la implementación de los contenedores según el área y tipo de residuo que se genera.

Todos los residuos que se generaban eran recolectados sin considerar su clasificación y estos eran desechados en la basura convencional.

Para ello se elaboró un diagrama de Flujo de procesos:

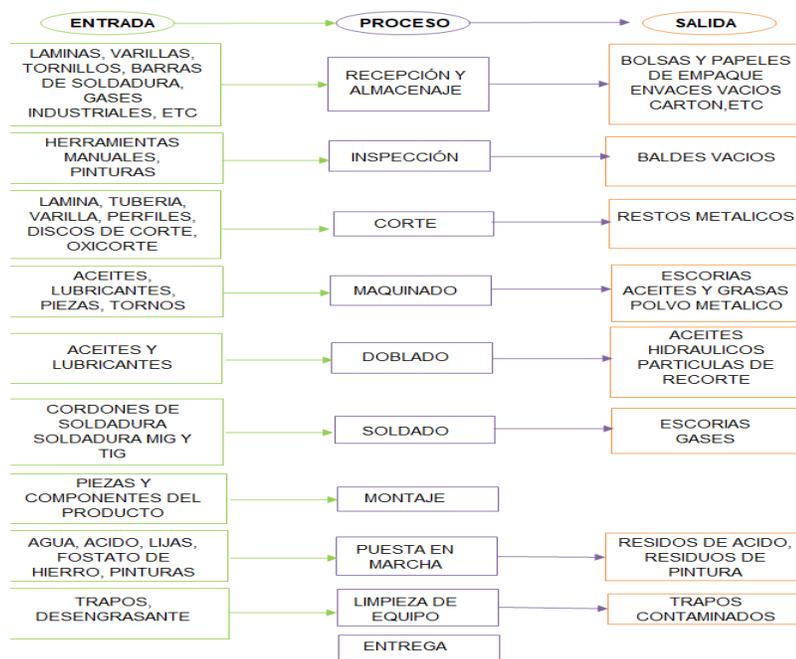


Figura 31. Diagrama de los Procesos de la empresa

Fuente: Elaboración Propia



Figura 32. Proceso de maquinado

Fuente: Elaboración Propia



Figura 33. Proceso corte

Fuente: Elaboración Propia

Como ya sabemos las actividades que la empresa realiza en este paso también planteamos alternativas de **minimización de residuos** para poder generar un impacto positivo tanto para la empresa como para el medio ambiente.

Se determinó que la empresa Metalmecánica promoverá siguientes acciones para la minimización de residuos que se generan.

Tabla 19. *Alternativas de minimización de residuos sólidos*

Actividad Actual	Mejora
Uso de vasos de plástico, cucharas, tenedores	Uso de artículos de metal o de bambú
Uso de envases de plásticos para herramientas, pinturas	Uso de envases de metal
Uso de Fluorescentes	Uso de Focos Ahorradores
Impresión de hojas bond en una sola hoja	Impresión en ambos lados de documentos no formales
Uso de Waypes	capacitación en buenas prácticas operativas para que Solo se utilizarán cuando sea realmente necesario y/o tratar de utilizar lo más mínimo posible la cantidad de estos.
Mantenimiento correctivo de máquinas y herramientas	Mantenimiento preventivo de máquinas para mejorar su funcionamiento adecuado y reduciendo la generación de residuos (waypes, grasas, aceites, residuos metálicos, etc.), también aumentaría su vida útil y evitar la generación de herramientas y máquinas malogradas.
Diseño de corte convencional	Programa OptCut Free es una aplicación gratuita para la optimización automática del corte lineal y/o rectangular de diferentes materiales. Tiene como principal objetivo minimizar los residuos, reutilizar las existencias y así permitir un ahorro sustancial en el material y, por tanto, generar mayores ganancias

Fuente: Elaboración Propia

f) Segregación

La empresa no disponía de contenedores para todas las áreas de la empresa y estos residuos generados eran segregados en cualquier contenedor que encontraban como se evidencia en las imágenes de evidencia fotográfica inicial.

Lo que se hizo fue implementar más contenedores de residuos para todas las áreas de la empresa según el residuo que estos generaban.

Asimismo, el personal recibió capacitación estrictamente con respecto a segregación de residuos sólidos, Almacenamiento y Transporte interno de estos residuos, tal como se puede en registro de capacitación.



Figura 34. implementación de contenedores de residuos en todas las áreas

Fuente: Elaboración Propia



Figura 35. Segregación de residuos del personal y acta de capacitación

Fuente: Elaboración Propia

Registro de capacitación segregación, transporte interno de residuos sólidos

Registro de Capacitación				
SST-RE-010				
TEMA	Segregación de Residuos Sólidos y transporte interno de los Residuos Sólidos			
FECHA	Junés 09 de Octubre del 2023			
NOMBRE DEL CAPACITADOR :	Sandra Valverde Nuiza y Pino Marceliano Shirley			
N° HORAS	2 horas			
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CARGO	FIRMA	OBSERVACIONES
FAUSTO SERRANO PONCE	46763032	SERVICIO TECNICO		
ROBERT ALVARADO MARQUINA	71790724	SERVICIO TECNICO		
REYES CARRANZA, JHON GABRIEL	46390631	SERVICIO TECNICO		
ROBERTO TRELANCIA PIERINI	46812200	INGENIERIA		
JOSE LUIS CHACON ZAVALA	40497599	INGENIERIA		
RENATO JARA MEDINA	70524061	SOLDADOR		
WILLIAM CASTAÑEDA ACOSTA	41326079	OFICIAL		
JHONATAN ESCRIBA LENGUA	71393754	SOLDADOR		
RAMIRO ESPINOZA RETO	45394993	TECNICO		
AQUINO COSME, SANTOS SALOME	40326147	SOLDADOR		
BENANCIO BLAS ELEAZAR	8158270	TECNICO		
COLLANTES ALONSO, ALEXANDER FELIX	47004978	SOLDADOR		
LAREDO JARA, CARLOS	45852569	SOLDADOR		
AQUINO QUISPE, LUIS FERNANDO	71612547	TECNICO		
CARRANZA ROMERO, SANTOS PABLO	27421717	TECNICO		
RESPONSABLES DEL REGISTRO				
Nombre:	Valverde Nuiza Sandra y Pino Marceliano Shirley.		Fecha:	09/10/2023
Cargo:	Administración		Firma:	 

Figura 36. Registro de capacitación segregación, transporte interno de residuos sólidos

Fuente: Elaboración Propia

g) Reutilización

En este paso quisimos identificar todos los residuos que podríamos reutilizar de manera interno, en este caso se los cartones y las cajas de madera provenientes del área de almacén, las cajas de madera fueron utilizadas como pallets por el área de almacén para que puedan colocar equipos y poder entregarlos a nuestros clientes finales una vez terminado el mantenimiento de sus maquinarias.

Asimismo, las cajas de madera fueron reutilizadas por el área administrativa para colocar las hojas de reciclaje.

Los cartones en un porcentaje pequeño fueron reutilizados para poder realizar el embalaje de los repuestos y equipos que se envían.



Figura 37. Reutilización de residuo de cartón y madera

Fuente: Elaboración Propia

h) Transporte Interno de los residuos

En esta etapa lo que hicimos fue diseñar el mapa de ruta de traslado de los residuos que se generan en cada área de la empresa hacia el punto de acopio temporal interno, con la finalidad de poder facilitar a cada miembro de la empresa su traslado.

Asimismo, se definió que la recolección y transporte de los residuos generados serán llevados al punto de acopio interno cada 3 días y/o dependiendo de los residuos que se generen ya que en ocasiones cuando haya mucha carga laboral para el área de producción estos contenedores pueden llenarse en 2 días.

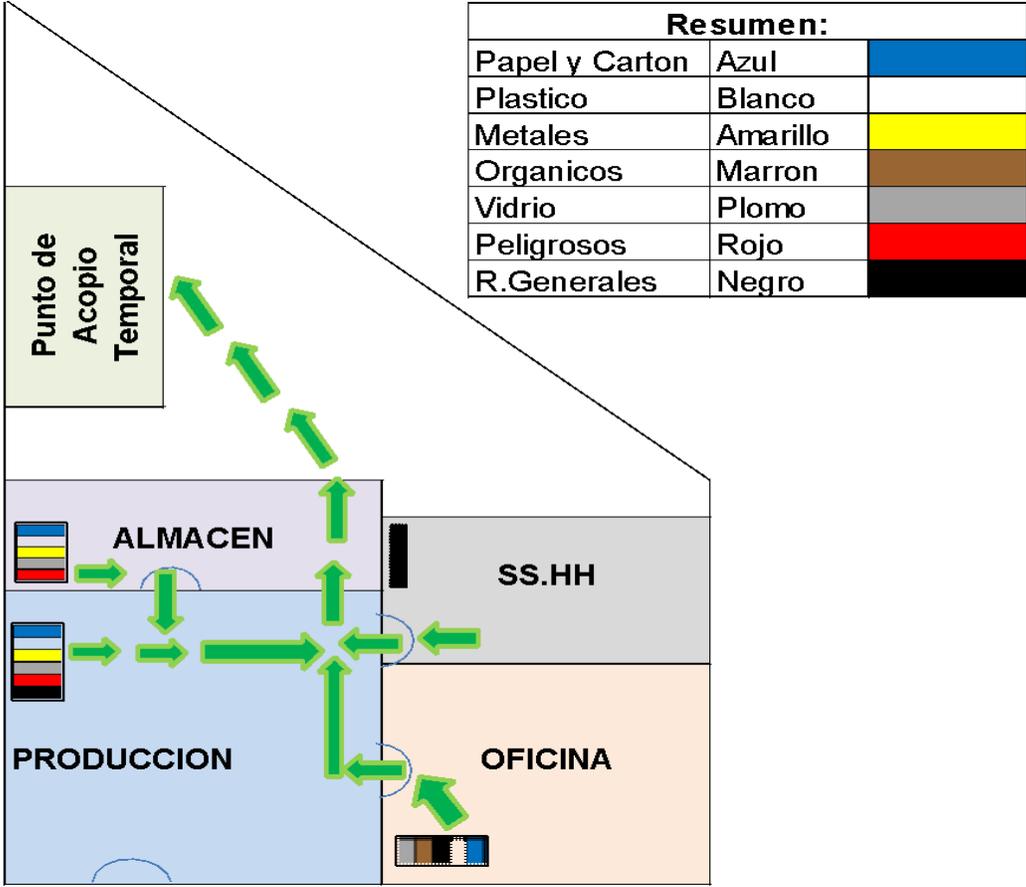


Figura 38. Mapa de ruta de transporte interno de los residuos

Fuente: Elaboración Propia

i) Almacenamiento en acopio temporal de Residuos Peligrosos y no Peligrosos.

En esta etapa debido a que en la empresa no se contaba con zona de almacenamiento de los residuos temporal, los residuos que se generaban eran dejados en cualquier área de la empresa, para ello se acondicionó un área de la empresa, para que pueda cumplir la función de almacén temporal tanto para los residuos Peligroso, como para los residuos no Peligrosos.

Esta implementación nos facilitara el proceso de Almacenamiento según la Ley Integral de residuos sólidos y NTP 900.058.2005.



	Inflamables	Explosivos	Tóxicos	Comburentes	Nocivos irritables	Corrosivos
Inflamables	+	-	-	-	+	-
Explosivos	-	+	-	-	-	-
Tóxicos	-	-	+	-	+	-
Comburentes	-	-	-	+	0	-
Nocivos irritables	+	-	+	0	+	-
Corrosivos	-	-	-	-	-	+
+	Se pueden almacenar conjuntamente					
0	Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención					
-	No deben almacenarse juntas.					

Figura 39. Almacenamiento Temporal

Fuente: Elaboración Propia

j) Recolección Externa y Disposición Final

En esta etapa se buscó una empresa externa denominada EPS- RS “Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos, se realizó un cronograma que detalla los días y horarios en que debe proceder con la recolección, asimismo se generó una ficha de registro del traslado de los residuos, donde indica, cantidad, tipo de residuo que genera.

Datos Generales de la EPS- RS

Nombre: EMPRESA DE SERVICIOS GUERRERO SAC

Representante Legal: Rojas Montesquiú Guerrero Vicencio

N.º RUC 20445773485

Dirección Av. Los Incas Mz. y Lote 17 P.J. 02 de junio – Chimbote

Registro de Autorización EP: 0218-131.17

Se tuvo en cuenta que la EPS-RS cuente con registro ante DIGESA para brindar servicios de recolección de residuos peligrosos y no peligrosos de origen de actividades industriales.

Asimismo, que cuente con vehículos apropiados para el transporte de residuos. Dichos vehículos contarán con dispositivos de seguridad, tales como: extintores, tolvas cubiertas, equipo de radio, entre otros.

Generar una correcta entrega de los residuos a los agentes encargados de su disposición final, Comunicación con las empresas encargadas de la recolección de residuos peligrosos para su correcta disposición.

CRONOGRAMA DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



FRECUENCIA : SEMANAL

Figura 40. Cronograma de recojo de residuos

Fuente: Elaboración propia

Formato de salidas de residuos sólidos manejo externo			
Fecha:			
Residuo:			
Calsificación de Residuo:			
Peso kg/g:			
Otro:			
Requiere elementos de protección especial :	SI:		NO:
Empresa Responsable:			
Destino:			
Telefono de Contacto:		Celular:	
Responsable empresa metalmeccanica:		Responsable empresa EPS-RS	

Figura 41. Formato de salidas de residuos sólidos manejo externo

Fuente: Elaboración propia

k) Comercialización

La comercialización de los residuos sólidos no peligrosos para su reaprovechamiento mediante el reciclaje será realizada a través de una EC-RS “EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS” autorizada por DIGESA.

Asimismo, se generó un cronograma de comercialización de los residuos aprovechables indicando días y hora y frecuencia.

Datos Generales de la EC- RS

Nombre: PROCESOS MARÍTIMOS SAC

Representante Legal: Carlos Alberto Cisneros Aramburu

N.º RUC 20538117871

Dirección PJ 3 de octubre B Lt 5 -Zona Industrial

Registro de Autorización EC-0218-105.17



Figura 42. Cronograma de comercialización de residuos

Fuente: Elaboración propia

Formato de comercialización de residuos sólidos			
Fecha:			
Residuo:			
Calsificación de Residuo:			
Peso kg/g:			
Otro:			
Requiere elementos de protección especial :	SI:	NO:	
Empresa Responsable:			
Destino:			
Telefono de Contacto:		Celular:	
Responsable empresa metalmeccanica:		Responsable empresa EC-RS	

Figura 43. Formato comercialización de residuos

Fuente: Elaboración propia

I) Cumplimiento de normativa:

Programa de Capacitación

Implementar un cronograma de capacitación para el año 2024 nos permitirá que la empresa poco a poco pueda mejorar su conducta y sus hábitos en relación con los residuos sólidos, Se tratará de usar material didáctico para el fácil entendimiento del personal.

Estas capacitaciones para que tengan un mayor alcance estarán brindadas por personal externo,

Tabla 20. Cronograma capacitación 2024

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
ÍTE M	TEMAS	HORARI O	MÉTODO	EXPOSITOR	MES
1	Gestión de Residuos Sólidos	8:00 - 9:00 AM	PRESENCIAL	Ing.Miguel Portilla - 365 Engineering & Consulting E.I.R.L.	ENERO
2	Minimización y Manejo de residuos (segregación, reaprovechamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y disposición final	8:00 - 9:00 AM	PRESENCIAL	Ing.Miguel Portilla - 365 Engineering & Consulting E.I.R.L.	ENERO
3	Manipulación, transporte y almacenamiento de los residuos.	8:00 - 9:00 AM	PRESENCIAL	Ing.Miguel Portilla - 365 Engineering & Consulting E.I.R.L.	ABRIL
4	Reciclaje	8:00 - 9:00 AM	PRESENCIAL	Ing.Miguel Portilla - 365 Engineering & Consulting E.I.R.L.	JULIO
5	Código de colores	8:00 - 9:00 AM	PRESENCIAL	Ing.Miguel Portilla - 365 Engineering & Consulting E.I.R.L.	OCTUBRE
6	Disciplinas básicas para el orden y limpieza	8:00 - 9:00 AM	PRESENCIAL	Ing.Miguel Portilla - 365 Engineering & Consulting E.I.R.L.	DICIEMBR E
7	Problemas ambientales y riesgos relacionados al manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.	8:00 - 9:00 AM	PRESENCIAL	Ing.Miguel Portilla - 365 Engineering & Consulting E.I.R.L.	DICIEMBR E

Fuente: Elaboración propia

Registro y control de los residuos que se generen.

Para esta etapa ya se encuentran elaborados los formatos de control de residuos, formato de ingreso de residuos a punto de acopio, formato de residuos transporte externo, transporte de residuos internos, formato de pesado y caracterización de residuos,

Estos formatos fueron entregados en Anexo juntamente con el Plan de gestión de Residuos sólidos de la empresa metalmecánica para que puedan tenerlo en cuenta para que se pueda seguir llevando una adecuada gestión de los residuos generados.

Anexo 11. Formato de movimiento de los residuos sólidos almacenamiento temporal

Formato de ingresos y salidas de residuos sólidos del almacenamiento temporal	
Fecha Ingreso:	
Responsable :	
Fecha de Salida:	
Responsable :	
Residuo:	
Clasificación de Residuo:	
Peso (kg):	

Check List Final:

Se aplicó el check list Final a la empresa metalmecánica conjuntamente con el Ingeniero residente de la empresa para que en conjunto podamos realizar el llenado del check list inicial en donde se tuvo en cuenta criterios desde la generación hasta la disposición final detallados en la Ley General de Residuos sólidos y la NTP 900.058.2005, con el resultado obtenido se logró conocer el Diagnóstico final de la empresa metalmecánica con respecto a la gestión de Residuos Sólidos, el resultado que se encuentra en un estado de “EFICIENTE” según puntaje obtenido de 83 puntos.

A continuación, detalle del resultado.

Tabla 21. *Resultado de Check List Final*

RESULTADO DE CHECK LIST FINAL	
CANTIDAD DE ÍTEM EVALUADOS	PUNTAJE DE CUMPLIMIENTO
1	4
2	4
3	4
4	4
5	3
6	4
7	3
8	3
9	5
10	4
11	5
12	5
13	4
14	4
15	4
16	5
17	4
18	5
19	5
20	4
Total	83

Fuente: Elaboración propia en base a Check List

Tabla 22. *Detalle de puntuación*

CUMPLIMIENTO	PUNTAJE
MUY DEFICIENTE	1
DEFICIENTE	2
REGULAR	3
BUENO	4
ÓPTIMO	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. *Resultado check List Final*

RESULTADO	PUNTUACIÓN FINAL
MUY DEFICIENTE	0 A 30
REGULAR	31 A 50
BUENO	51 A 75
EFICIENTE	76 A 100

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17. Check list Final

CHECK LIST FINAL "GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS"		CKL-MP-2023-2
Cada pregunta equivale a 5 puntos Suma= 100 puntos o 100%		
Puntos posibles (pp) = 100	Puntos obtenidos (po) = 30	Calificación = DEFICIENTE
		PUNTAJE
1	Existen áreas de acopio de residuos sólidos ubicadas correctamente?	4
2	Están los contenedores de residuos dentro de áreas cercadas y/o señalizadas?	4
3	El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?	4
4	Todo el personal relacionado con la recolección de residuos sólidos se encuentra capacitado?	4
5	Las áreas de acopio de residuos, se encuentran libres?	3
6	Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?	4
7	Se encuentra stock de kit antiderrames?	3
8	Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos (anteojos, guantes de látex, mascarás de polvo)	3
9	Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?	5
10	El área está correctamente mantenida y su perímetro iluminado, cerco perimétrico, sitio para oficinas, equipo	4
11	Todos los contenedores de residuos cuentan con tapa o cobertura?	5
12	Esta disponible suficiente información de las hojas de seguridad (MSDS)	5
13	Los contenedores de residuos peligrosos, se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos	4
14	Todos los contenedores cumplen código de colores y se encuentran en buen estado?	4
15	Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?	4
16	Cuenta con un carro transportador para recoger los residuos sólidos?	5
17	El transporte de los residuos se realizan por las rutas y horarios establecidos ?	4
18	Durante la inspección se observa una clasificación de los residuos sólidos?	5
19	Aprovecha los residuos sólidos, su reutilización y reciclaje?	5
20	Existe Cumplimiento de la gestión de residuos sólidos ?	4
INDICE DE CUMPLIMIENTO		83
FECHA DE INSPECCION :	18 de octubre del 2023	
INSPECCIONADO POR :	SANDRA VALVERDE HUIZA - DNI 76267991	 Sandra Fiorela Valverde Huiza
PERSONAL DE LA EMPRESA METALMECANICA PRESENTE EN LA INSPECCION :	JHON REYES CARRANZA DNI 46390631	 JHON REYES CARRANZA

CONSIDERACIONES	PUNTAJE
MUY DEFICIENTE	1
DEFICIENTE	2
REGULAR	3
BUENO	4
OPTIMO	5

RANGO	VALORES
MUY DEFICIENTE	0 A 30
REGULAR	31 A 50
BUENO	51 A 75
EFICIENTE	76 A 100

RESULTADO :

Se realizo el Check List luego de la Gestión de Residuos el puntaje obtenido de 84 puntos se determina EFICIENTE la gestión de Residuos Sólidos

Anexo 18. Procedimiento para resolver el OE4: Evaluar la productividad una vez aplicado la gestión de residuos sólidos.

Para evaluar la productividad alcanzada posterior a la Implementación de la gestión de residuos sólidos se calculan los indicadores de eficiencia y eficacia, conforme al nivel de cumplimiento que se proyecta alcanzar, según lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 24. *Cumplimiento proyectado*

MESES	CUMPLIMIENTO
Mes 1	50%
Mes 2	
Mes 3	
Mes 4	
Mes 5	75%
Mes 6	
Mes 7	
Mes 8	
Mes 9	100%
Mes 10	
Mes 11	
Mes 12	

Fuente: Elaboración Propia

a. Evaluación de los indicadores de productividad para la gestión de residuos sólidos

De acuerdo con lo precisado el ítem anterior, la productividad se ve impactada por la implementación de la gestión de residuos sólidos de acuerdo con el cumplimiento de los procedimientos relativos a la gestión de residuos sólidos, lo que determina la mejora en la productividad a partir de sus indicadores de eficiencia y eficacia.

Para el cálculo de los indicadores, partimos por la clasificación de los residuos sólidos en aprovechables y no aprovechables, a partir de lo cual se determinará en qué medida la implementación de la gestión de residuos sólidos permite incrementar la cantidad de residuos aprovechados, según el grado de concientización en la segregación de los residuos sólidos.

Tabla 25. Generación diaria de los residuos aprovechables (kg/día)

GENERACIÓN DIARIA DE LOS RESIDUOS APROVECHABLES (kg/día)						
Día	Papel	Cartón	plástico	Metales	Vidrio	Total
1	724,60	2325,10	2001,00	8200,00	1350,40	14601,10
2	700,30	2770,10	2294,33	7500,00	30,30	13295,03
3	814,50	2400,00	2004,50	4300,00	1100,00	10619,00
4	830,40	2715,60	2328,76	7200,00	1638,60	14713,36
5	1884,20	4360,00	1824,35	6600,00	1038,20	15706,75
6	1543,40	2985,60	2058,10	7300,00	1300,00	15187,10
7	1410,30	2800,00	1587,60	4250,00	0,00	10047,90
8	855,20	2576,40	2129,10	4300,00	36,20	9896,90
9	1389,20	2623,50	1776,20	2500,00	45,30	8334,20
10	1245,60	2455,60	2645,10	3800,00	1000,00	11146,30
11	914,50	3250,30	1626,30	2400,00	50,40	8241,50
12	930,30	2600,00	2440,00	3400,00	0,00	9370,30
13	1305,10	3423,20	2068,20	2950,00	355,10	10101,60
14	1030,50	2643,10	2230,00	3700,00	230,00	9833,60
15	794,20	3390,00	2280,00	3600,00	32,10	10096,30
16	1220,40	3359,40	1992,40	4250,00	2200,00	13022,20
17	800,20	3432,40	1942,00	6590,00	430,00	13194,60
18	538,10	3600,00	1759,40	4620,00	36,20	10553,70
19	638,30	3743,30	2364,00	3250,00	320,00	10315,60
20	1009,20	3751,20	1812,40	3350,00	29,40	9952,20
21	1121,40	2703,00	1880,00	2290,00	1550,00	9544,40
22	963,50	3393,00	1908,40	2240,00	458,40	8963,30
23	617,30	3170,00	2103,00	2060,00	0,00	7950,30
24	614,10	3300,40	1820,40	2560,00	567,40	8862,30
25	625,10	3360,00	1980,00	2090,00	0,00	8055,10
26	891,40	2701,50	1985,20	1960,00	2400,00	9938,10
27	1004,20	3590,00	1983,00	2160,00	0,00	8737,20
28	840,30	3255,30	2203,00	2370,00	0,00	8668,60
29	1118,30	3050,00	2100,00	2450,00	32,10	8750,40
30	898,20	2872,30	2075,60	2170,00	33,40	8049,50
Total	29 272,30	92 600,30	61 202,34	116 410,00	16 263,50	315 748

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos durante los 30 días de estudio la empresa metalmeccánica genera residuos aprovechables en un total de 315 748 kg aprovechables en mayor cantidad residuos de metales con un 37% o 116 410 kg y en menor cantidad genera vidrio con un 5% o 16 263,50 kg.

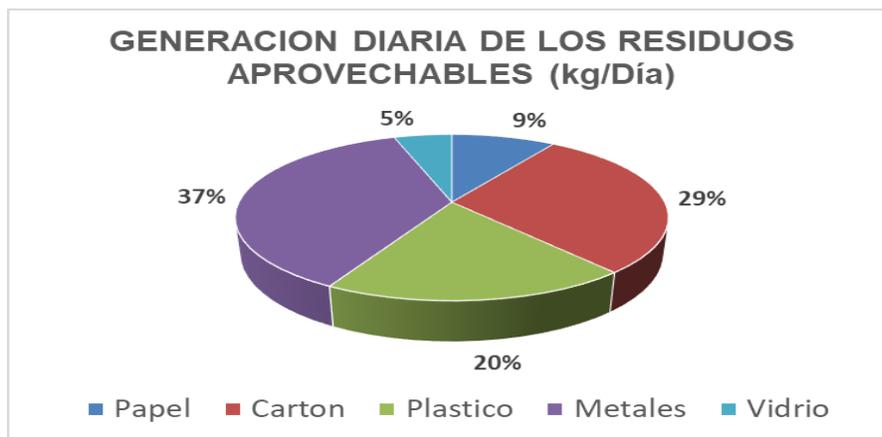


Figura 44. Generación diaria de los residuos aprovechables (kg/día)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. *Generación diaria de los residuos no aprovechables (kg/día)*

GENERACIÓN DIARIA DE RESIDUOS NO APROVECHABLES (kg/Día)				
Día	Residuos Comunes	R, Peligrosos	orgánicos	Total
1	1120,71	2500	30,5	3651,21
2	882,9	4300	60,4	5243,3
3	1616,1	5470	40,7	7126,8
4	1374,7	6180	35,8	7590,5
5	882,9	7300	48,3	8231,2
6	1179,9	5100	40,1	6320
7	1781,1	7000	38,5	8819,6
8	1382,8	2300	48,2	3731
9	1379,4	3100	50,5	4529,9
10	1448	3100	60,3	4608,3
11	1276,7	1100	0	2376,7
12	1506,1	1400	34,5	2940,6
13	529,9	1600	23,5	2153,4
14	1377,6	1730	0	3107,6
15	1179,5	1950	28,5	3158
16	600,8	3850	28,4	4479,2
17	924,5	4520	0	5444,5
18	484,9	2500	26,5	3011,4
19	825,8	3730	28,5	4584,3
20	1330,8	2840	0	4170,8
21	382	2830	31,5	3243,5
22	1252,9	1840	32,5	3125,4
23	491,7	2730	0	3221,7
24	1109,8	2620	45,2	3775
25	390,8	1430	42,5	1863,3
26	844,8	1840	0	2684,8
27	515,8	1520	43,4	2079,2
28	805,9	1440	0	2245,9
29	910,6	2120	0	3030,6
30	1475,1	1720	42,5	3237,6
Total	31 264,51	91 660,00	860,80	123 785

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos durante los 30 días de estudio la empresa metalmeccánica genera residuos no aprovechables en un total de 123 785 kg no aprovechables en mayor cantidad residuos peligrosos con un 74% o 91 660,00 kg y en menor cantidad genera vidrio con un 5% o 860,80 kg.

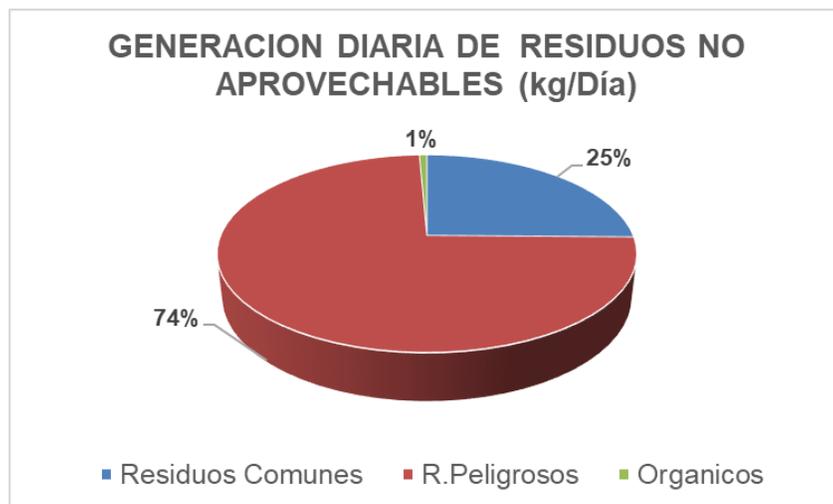


Figura 45. Generación diaria de los residuos no aprovechables (kg/día)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Representación porcentual de los residuos aprovechables y no aprovechables respecto del total de residuos sólidos generados

Dia	RESIDUOS APROVECHABLES		RESIDUOS NO APROVECHABLES		TOTALRESIDUOS SÓLIDOS	
	Cantidad (kg)	Representación %	Cantidad (kg)	Representación porcentual	Cantidad (kg)	Representación porcentual
1	14601,10	80,00%	3651,21	20,00%	18252,31	100%
2	13295,03	71,72%	5243,3	28,28%	18538,33	100%
3	10619,00	59,84%	7126,8	40,16%	17745,80	100%
4	14713,36	65,97%	7590,5	34,03%	22303,86	100%
5	15706,75	65,61%	8231,2	34,39%	23937,95	100%
6	15187,10	70,61%	6320	29,39%	21507,10	100%
7	10047,90	53,26%	8819,6	46,74%	18867,50	100%
8	9896,90	72,62%	3731	27,38%	13627,90	100%
9	8334,20	64,79%	4529,9	35,21%	12864,10	100%
10	11146,30	70,75%	4608,3	29,25%	15754,60	100%
11	8241,50	77,62%	2376,7	22,38%	10618,20	100%
12	9370,30	76,11%	2940,6	23,89%	12310,90	100%
13	10101,60	82,43%	2153,4	17,57%	12255,00	100%
14	9833,60	75,99%	3107,6	24,01%	12941,20	100%
15	10096,30	76,17%	3158	23,83%	13254,30	100%
16	13022,20	74,41%	4479,2	25,59%	17501,40	100%
17	13194,60	70,79%	5444,5	29,21%	18639,10	100%
18	10553,70	77,80%	3011,4	22,20%	13565,10	100%
19	10315,60	69,23%	4584,3	30,77%	14899,90	100%
20	9952,20	70,47%	4170,8	29,53%	14123,00	100%
21	9544,40	74,64%	3243,5	25,36%	12787,90	100%
22	8963,30	74,15%	3125,4	25,85%	12088,70	100%
23	7950,30	71,16%	3221,7	28,84%	11172,00	100%
24	8862,30	70,13%	3775	29,87%	12637,30	100%
25	8055,10	81,21%	1863,3	18,79%	9918,40	100%
26	9938,10	78,73%	2684,8	21,27%	12622,90	100%
27	8737,20	80,78%	2079,2	19,22%	10816,40	100%
28	8668,60	79,42%	2245,9	20,58%	10914,50	100%
29	8750,40	74,28%	3030,6	25,72%	11781,00	100%
30	8049,50	71,32%	3237,6	28,68%	11287,10	100%
Total	315 748,44	71,84%	123 785,31	28,16%	439 534	100%

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos durante los 30 días de estudio la empresa metalmeccánica generó 439 534,00 kg de residuos los cuales aprovechables fueron un 71,84% o 315 748,44 kg y los residuos no aprovechables en un total del 28,16% o 123 785,31 kg .

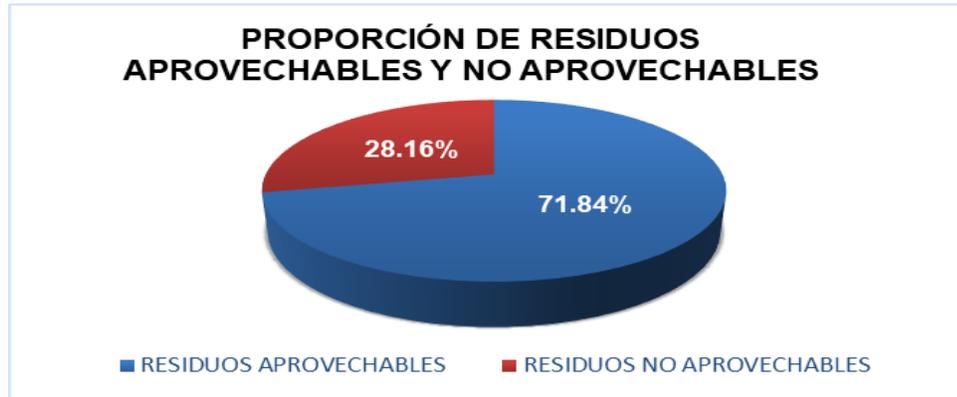


Figura 46. Proporción de residuos aprovechables y no aprovechables

Fuente: Elaboración propia

A partir de la cantidad de residuos aprovechables, determinamos el total de residuos aprovechados (que representan un beneficio para la empresa). La cantidad actual de los residuos sólidos aprovechados queda determinada por el porcentaje de colaboradores que indicaron que separan y disponen de manera correcta los residuos según encuesta realizada para obtener el estado actual sobre Gestión de Residuos Sólidos en la empresa Metalmeccánica, dicha cantidad obtenida corresponde al 14%.

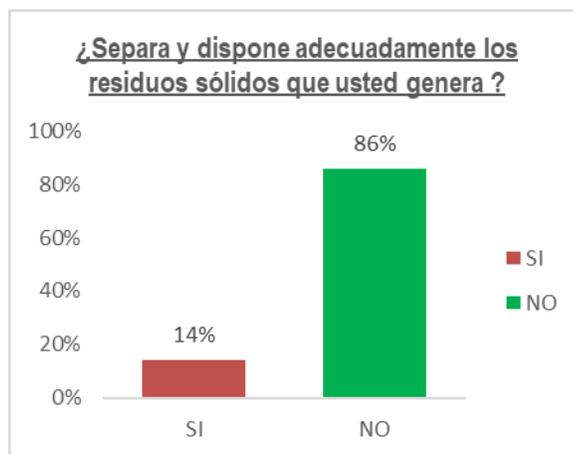


Figura 9. Resultado Encuesta Pregunta 5

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los niveles de aprovechamiento de los residuos posteriores a la aplicación de la gestión de residuos sólidos corresponden a las metas planteadas según el grado de concientización en la segregación de los residuos sólidos (ver tabla 24).

Por lo que, corresponde los siguientes datos, tanto para la situación actual como para los valores posteriores a la propuesta:

Tabla 28. Nivel de aprovechamiento de residuos sólidos, previo y posterior al Gestión de Residuos Sólidos

Dia	CANTIDAD DE RESIDUOS APROVECHABLES (kg)	ACTUAL (14%)	CUMPLIMIENTO 50%	CUMPLIMIENTO 75%	CUMPLIMIENTO 100%
		CANTIDAD RESIDUOS APROVECHADOS (kg)			
1	14601,10	2044,15	7300,55	10950,82	14601,10
2	13295,03	1861,30	6647,51	9971,27	13295,03
3	10619,00	1486,66	5309,50	7964,25	10619,00
4	14713,36	2059,87	7356,68	11035,02	14713,36
5	15706,75	2198,94	7853,37	11780,06	15706,75
6	15187,10	2126,19	7593,55	11390,32	15187,10
7	10047,90	1406,70	5023,95	7535,92	10047,90
8	9896,90	1385,56	4948,45	7422,67	9896,90
9	8334,20	1166,78	4167,10	6250,65	8334,20
10	11146,30	1560,48	5573,15	8359,72	11146,30
11	8241,50	1153,81	4120,75	6181,12	8241,50
12	9370,30	1311,84	4685,15	7027,72	9370,30
13	10101,60	1414,22	5050,80	7576,20	10101,60
14	9833,60	1376,70	4916,80	7375,20	9833,60
15	10096,30	1413,48	5048,15	7572,22	10096,30
16	13022,20	1823,10	6511,10	9766,65	13022,20
17	13194,60	1847,24	6597,30	9895,95	13194,60
18	10553,70	1477,51	5276,85	7915,27	10553,70
19	10315,60	1444,18	5157,80	7736,70	10315,60
20	9952,20	1393,30	4976,10	7464,15	9952,20
21	9544,40	1336,21	4772,20	7158,30	9544,40
22	8963,30	1254,86	4481,65	6722,47	8963,30
23	7950,30	1113,04	3975,15	5962,72	7950,30
24	8862,30	1240,72	4431,15	6646,72	8862,30
25	8055,10	1127,71	4027,55	6041,32	8055,10
26	9938,10	1391,33	4969,05	7453,57	9938,10

27	8737,20	1223,20	4368,60	6552,90	8737,20
28	8668,60	1213,60	4334,30	6501,45	8668,60
29	8750,40	1225,05	4375,20	6562,80	8750,40
30	8049,50	1126,93	4024,75	6037,12	8049,50
Total	315 748,44	44 204,78	157 874,22	236 811,33	315 748,44

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a calcular los indicadores de productividad (según matriz de operacionalización de variables) a partir de la información consignada en la tabla 27 y tabla 28 , tanto para el nivel actual de aprovechamiento en la segregación de residuos sólidos, así como, con el cumplimiento de la Gestión de Residuos Sólidos al 50%, 75% y 100%, tal como se aprecia a continuación:

$$Eficiencia = \frac{RST. Recuperado}{RST. Recuperable y No Recuperable}$$

$$Eficacia = \frac{RST. Recuperado}{RST. No Recuperable}$$

Tabla 29. Indicadores de productividad actual de aprovechamiento de residuos sólidos

PRODUCTIVIDAD ACTUAL AL 14%						
Día	CANTIDAD RESIDUOS APROVECHADOS (kg)	CANTIDAD RRSS TOTAL APROVECHABLES (kg)	CANTIDAD RRSS NO APROVECHABLES (kg)	RESIDUOS SOLIDOS TOTALES (kg)	EFICIENCIA	EFICACIA
1	2044,15	14601,10	3651,21	18252,31	0,11	0,56
2	1861,30	13295,03	5243,30	18538,33	0,10	0,35
3	1486,66	10619,00	7126,80	17745,80	0,08	0,21
4	2059,87	14713,36	7590,50	22303,86	0,09	0,27
5	2198,94	15706,75	8231,20	23937,95	0,09	0,27
6	2126,19	15187,10	6320,00	21507,10	0,10	0,34
7	1406,70	10047,90	8819,60	18867,50	0,07	0,16
8	1385,56	9896,90	3731,00	13627,90	0,10	0,37
9	1166,78	8334,20	4529,90	12864,10	0,09	0,26
10	1560,48	11146,30	4608,30	15754,60	0,10	0,34
11	1153,81	8241,50	2376,70	10618,20	0,11	0,49
12	1311,84	9370,30	2940,60	12310,90	0,11	0,45
13	1414,22	10101,60	2153,40	12255,00	0,12	0,66
14	1376,70	9833,60	3107,60	12941,20	0,11	0,44
15	1413,48	10096,30	3158,00	13254,30	0,11	0,45
16	1823,10	13022,20	4479,20	17501,40	0,10	0,41
17	1847,24	13194,60	5444,50	18639,10	0,10	0,34
18	1477,51	10553,70	3011,40	13565,10	0,11	0,49
19	1444,18	10315,60	4584,30	14899,90	0,10	0,32
20	1393,30	9952,20	4170,80	14123,00	0,10	0,33
21	1336,21	9544,40	3243,50	12787,90	0,10	0,41
22	1254,86	8963,30	3125,40	12088,70	0,10	0,40
23	1113,04	7950,30	3221,70	11172,00	0,10	0,35
24	1240,72	8862,30	3775,00	12637,30	0,10	0,33
25	1127,71	8055,10	1863,30	9918,40	0,11	0,61
26	1391,33	9938,10	2684,80	12622,90	0,11	0,52
27	1223,20	8737,20	2079,20	10816,40	0,11	0,59
28	1213,60	8668,60	2245,90	10914,50	0,11	0,54
29	1225,05	8750,40	3030,60	11781,00	0,10	0,40
30	1126,93	8049,50	3237,60	11287,10	0,10	0,35
Total	44 204,78	315 748,44	123 785,31	439 533,75	0,10	0,40

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos con la productividad actual del 14% con respecto a la recuperación de residuos sólidos la empresa tiene una eficiencia de 0,14 y una eficacia de 0,40.

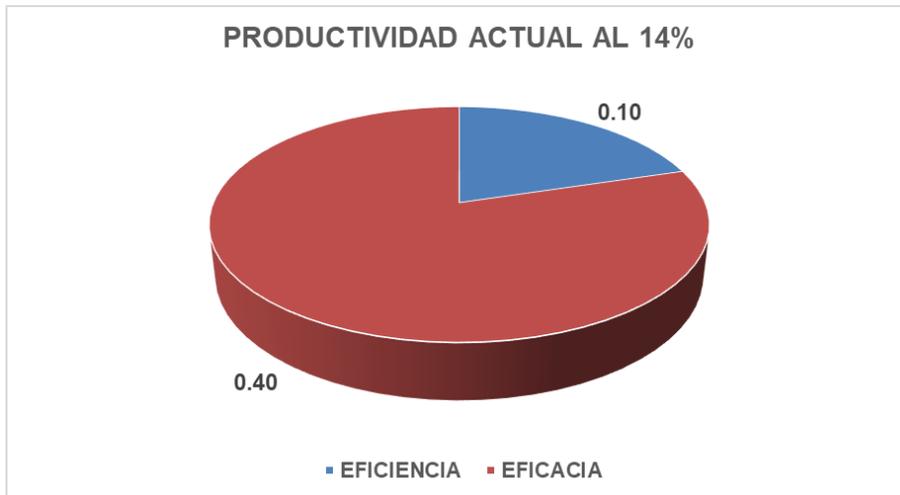


Figura 47. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Indicadores de productividad al 50% aprovechamiento del de los residuos sólidos, tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.

PRODUCTIVIDAD SEGÚN CUMPLIMIENTO 50%						
Día	CANTIDAD RESIDUOS APROVECHADOS (kg)	CANTIDAD DE RESIDUOS APROVECHABLES (kg)	CANTIDAD DE RESIDUOS NO APROVECHABLES (kg)	RESIDUOS SOLIDOS TOTALES (kg)	EFICIENCIA	EFICACIA
1	7300,55	14601,10	3651,21	18252,31	0,40	2,00
2	6647,51	13295,03	5243,30	18538,33	0,36	1,27
3	5309,50	10619,00	7126,80	17745,80	0,30	0,75
4	7356,68	14713,36	7590,50	22303,86	0,33	0,97
5	7853,37	15706,75	8231,20	23937,95	0,33	0,95
6	7593,55	15187,10	6320,00	21507,10	0,35	1,20
7	5023,95	10047,90	8819,60	18867,50	0,27	0,57
8	4948,45	9896,90	3731,00	13627,90	0,36	1,33
9	4167,10	8334,20	4529,90	12864,10	0,32	0,92
10	5573,15	11146,30	4608,30	15754,60	0,35	1,21
11	4120,75	8241,50	2376,70	10618,20	0,39	1,73
12	4685,15	9370,30	2940,60	12310,90	0,38	1,59
13	5050,80	10101,60	2153,40	12255,00	0,41	2,35
14	4916,80	9833,60	3107,60	12941,20	0,38	1,58
15	5048,15	10096,30	3158,00	13254,30	0,38	1,60
16	6511,10	13022,20	4479,20	17501,40	0,37	1,45
17	6597,30	13194,60	5444,50	18639,10	0,35	1,21
18	5276,85	10553,70	3011,40	13565,10	0,39	1,75
19	5157,80	10315,60	4584,30	14899,90	0,35	1,13
20	4976,10	9952,20	4170,80	14123,00	0,35	1,19
21	4772,20	9544,40	3243,50	12787,90	0,37	1,47
22	4481,65	8963,30	3125,40	12088,70	0,37	1,43
23	3975,15	7950,30	3221,70	11172,00	0,36	1,23
24	4431,15	8862,30	3775,00	12637,30	0,35	1,17
25	4027,55	8055,10	1863,30	9918,40	0,41	2,16
26	4969,05	9938,10	2684,80	12622,90	0,39	1,85
27	4368,60	8737,20	2079,20	10816,40	0,40	2,10
28	4334,30	8668,60	2245,90	10914,50	0,40	1,93
29	4375,20	8750,40	3030,60	11781,00	0,37	1,44
30	4024,75	8049,50	3237,60	11287,10	0,36	1,24
Total	157 874,22	315 748,44	123 785,31	439 533,75	0,36	1,43

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos si la empresa cumple con cumplimiento del 50% en relación con la gestión de residuos la empresa tendrá una productividad con respecto a la recuperación de residuos sólidos la empresa tiene una eficiencia de 0,36 y una eficacia de 1,43.

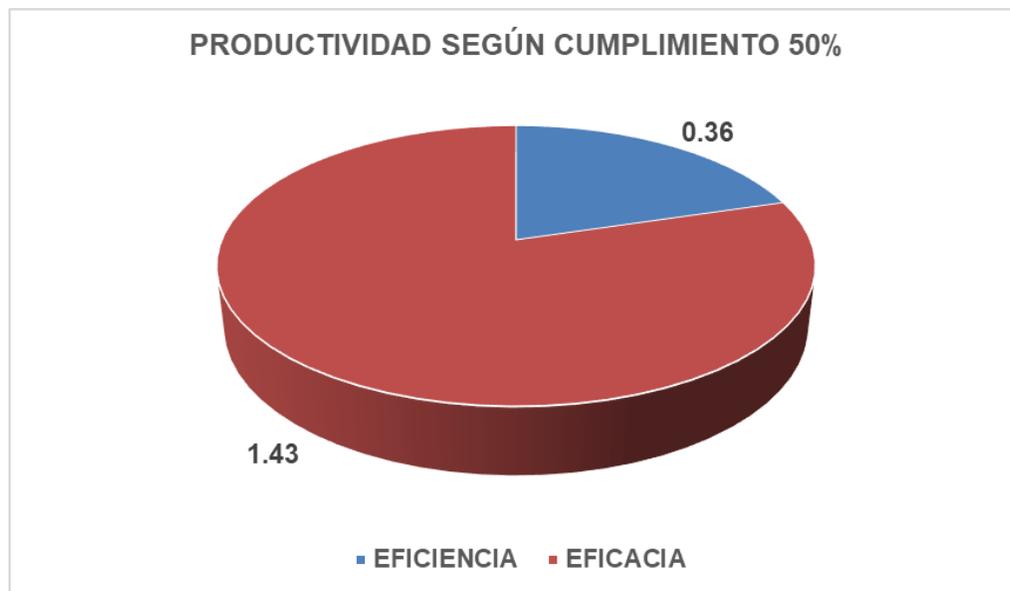


Figura 48. Productividad con nivel de cumplimiento del 50%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento del 75% de los residuos sólidos, tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.

PRODUCTIVIDAD SEGÚN CUMPLIMIENTO 75%						
Día	CANTIDAD RESIDUOS APROVECHADOS (kg)	CANTIDAD DE RESIDUOS APROVECHABLES (kg)	CANTIDAD DE RESIDUOS NO APROVECHABLES (kg)	RESIDUOS SOLIDOS TOTALES (kg)	EFICIENCIA	EFICACIA
1	10950,82	14601,10	3651,21	18252,31	0,60	3,00
2	9971,27	13295,03	5243,30	18538,33	0,54	1,90
3	7964,25	10619,00	7126,80	17745,80	0,45	1,12
4	11035,02	14713,36	7590,50	22303,86	0,49	1,45
5	11780,06	15706,75	8231,20	23937,95	0,49	1,43
6	11390,32	15187,10	6320,00	21507,10	0,53	1,80
7	7535,92	10047,90	8819,60	18867,50	0,40	0,85
8	7422,67	9896,90	3731,00	13627,90	0,54	1,99
9	6250,65	8334,20	4529,90	12864,10	0,49	1,38
10	8359,72	11146,30	4608,30	15754,60	0,53	1,81
11	6181,12	8241,50	2376,70	10618,20	0,58	2,60
12	7027,72	9370,30	2940,60	12310,90	0,57	2,39
13	7576,20	10101,60	2153,40	12255,00	0,62	3,52
14	7375,20	9833,60	3107,60	12941,20	0,57	2,37
15	7572,22	10096,30	3158,00	13254,30	0,57	2,40
16	9766,65	13022,20	4479,20	17501,40	0,56	2,18
17	9895,95	13194,60	5444,50	18639,10	0,53	1,82
18	7915,27	10553,70	3011,40	13565,10	0,58	2,63
19	7736,7	10315,60	4584,30	14899,90	0,52	1,69
20	7464,15	9952,20	4170,80	14123,00	0,53	1,79
21	7158,30	9544,40	3243,50	12787,90	0,56	2,21
22	6722,47	8963,30	3125,40	12088,70	0,56	2,15
23	5962,72	7950,30	3221,70	11172,00	0,53	1,85
24	6646,72	8862,30	3775,00	12637,30	0,53	1,76
25	6041,32	8055,10	1863,30	9918,40	0,61	3,24
26	7453,57	9938,10	2684,80	12622,90	0,59	2,78
27	6552,90	8737,20	2079,20	10816,40	0,61	3,15
28	6501,45	8668,60	2245,90	10914,50	0,60	2,89
29	6562,80	8750,40	3030,60	11781,00	0,56	2,17
30	6037,12	8049,50	3237,60	11287,10	0,53	1,86
Total	23 811,33	315 748,44	123 785,31	439 533,75	0,54	1,91

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos si la empresa cumple con cumplimiento del 75% en relación con la gestión de residuos la empresa tendrá una productividad con respecto a la recuperación de residuos sólidos la empresa tiene una eficiencia de 0,54 y una eficacia de 1,91.

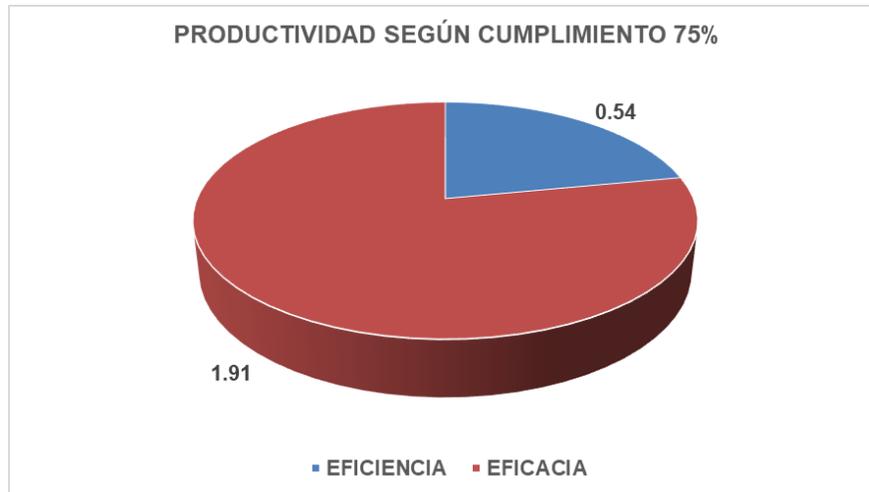


Figura 49. Productividad con cumplimiento al 75%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento del 100% de los residuos sólidos, tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.

PRODUCTIVIDAD SEGÚN CUMPLIMIENTO 100%						
Día	CANTIDAD RESIDUOS APROVECHADOS (kg)	CANTIDAD DE RESIDUOS APROVECHABLES (kg)	CANTIDAD DE RESIDUOS NO APROVECHABLES (kg)	RESIDUOS SOLIDOS TOTALES (kg)	EFICIENCIA	EFICACIA
1	14601,10	14601,10	3651,21	18252,31	0,80	4,00
2	13295,03	13295,03	5243,30	18538,33	0,72	2,54
3	10619,00	10619,00	7126,80	17745,80	0,60	1,49
4	14713,36	14713,36	7590,50	22303,86	0,66	1,94
5	15706,75	15706,75	8231,20	23937,95	0,66	1,91
6	15187,10	15187,10	6320,00	21507,10	0,71	2,40
7	10047,90	10047,90	8819,60	18867,50	0,53	1,14
8	9896,90	9896,90	3731,00	13627,90	0,73	2,65
9	8334,20	8334,20	4529,90	12864,10	0,65	1,84
10	11146,30	11146,30	4608,30	15754,60	0,71	2,42
11	8241,50	8241,50	2376,70	10618,20	0,78	3,47
12	9370,30	9370,30	2940,60	12310,90	0,76	3,19
13	10101,60	10101,60	2153,40	12255,00	0,82	4,69
14	9833,60	9833,60	3107,60	12941,20	0,76	3,16
15	10096,30	10096,30	3158,00	13254,30	0,76	3,20
16	13022,20	13022,20	4479,20	17501,40	0,74	2,91
17	13194,60	13194,60	5444,50	18639,10	0,71	2,42
18	10553,70	10553,70	3011,40	13565,10	0,78	3,50
19	10315,60	10315,60	4584,30	14899,90	0,69	2,25
20	9952,20	9952,20	4170,80	14123,00	0,70	2,39
21	9544,40	9544,40	3243,50	12787,90	0,75	2,94
22	8963,30	8963,30	3125,40	12088,70	0,74	2,87
23	7950,30	7950,30	3221,70	11172,00	0,71	2,47
24	8862,30	8862,30	3775,00	12637,30	0,70	2,35
25	8055,10	8055,10	1863,30	9918,40	0,81	4,32
26	9938,10	9938,10	2684,80	12622,90	0,79	3,70
27	8737,20	8737,20	2079,20	10816,40	0,81	4,20
28	8668,6	8668,60	2245,90	10914,50	0,79	3,86
29	8750,40	8750,40	3030,60	11781,00	0,74	2,89
30	8049,50	8049,50	3237,60	11287,10	0,71	2,49
Total	315 748,44	315 748,44	123 785,31	439 533,75	0,72	2,55

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Según los resultados obtenidos si la empresa cumple con cumplimiento del 100% en relación con la gestión de residuos la empresa tendrá una productividad con respecto a la recuperación de residuos sólidos la empresa tiene una eficiencia de 0,72 y una eficacia de 2,55.

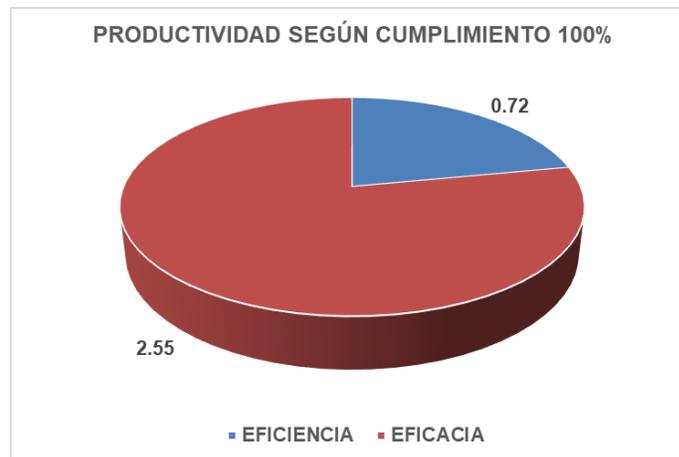


Figura 50. Productividad con cumplimiento al 100%

Fuente: Elaboración propia

Según nos muestra la [tabla 29](#) los indicadores de eficiencia son de 0,10 y eficacia en un 0,40 respectivamente, según el nivel actual de aprovechamiento en la gestión de residuos sólidos. Tras la implementación de Gestión de Residuos Sólidos se proyecta una mejora en dicho aprovechamiento, por lo que, los indicadores de productividad experimentan un incremento. Es así, que al 50% de cumplimiento del Gestión RRSS en la [Tabla 30](#), se logra una eficiencia de 0,36 y eficacia de 1,43 mientras que, al 75% de cumplimiento según la [Tabla 31](#), los niveles de eficiencia son de 0,54 y eficacia 1,91 respectivamente. Finalmente, con la máxima concientización en la segregación de residuos sólidos (cumplimiento del 100%) según [Tabla 32](#) se alcanza una eficiencia de 0,72 y eficacia de 2,55.

b. Comparación de los indicadores de productividad para la gestión de residuos sólidos obtenidos antes y después de la implementación del Gestión de Residuos Sólidos.

Para la comparación de los indicadores de productividad, se considera los indicadores de eficiencia y eficacia obtenidos diariamente para el nivel actual de cumplimiento y el nivel posterior a la implementación de Gestión de Residuos Sólidos, considerando en este último, el nivel de concientización del 50%, para calcular el impacto más inmediato (los primeros cuatro meses) de la propuesta de mejora de la gestión de residuos sólidos respecto de la productividad diaria.

Tabla 33. *Indicadores de productividad según nivel actual de aprovechamiento del 100% de los residuos sólidos, tras la implementación del Gestión de Residuos Sólidos.*

Dia	PRODUCTIVIDAD ACTUAL AL 14%		PRODUCTIVIDAD POSTERIORA A GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (CUMPLIMIENTO 50%)		NIVEL DE MEJORA	
	EFICIENCIA ACTUAL	EFICACIA ACTUAL	EFICIENCIA POSTERIOR	EFICACIA POSTERIOR	MEJORA DE EFICIENCIA	MEJORA DE EFICACIA
1	0,11	0,56	0,40	2,00	0,29	1,44
2	0,10	0,35	0,36	1,27	0,26	0,91
3	0,08	0,21	0,30	0,75	0,22	0,54
4	0,09	0,27	0,33	0,97	0,24	0,70
5	0,09	0,27	0,33	0,95	0,24	0,69
6	0,10	0,34	0,35	1,20	0,25	0,87
7	0,07	0,16	0,27	0,57	0,19	0,41
8	0,10	0,37	0,36	1,33	0,26	0,95
9	0,09	0,26	0,32	0,92	0,23	0,66
10	0,10	0,34	0,35	1,21	0,25	0,87
11	0,11	0,49	0,39	1,73	0,28	1,25
12	0,11	0,45	0,38	1,59	0,27	1,15
13	0,12	0,66	0,41	2,35	0,30	1,69
14	0,11	0,44	0,38	1,58	0,27	1,14

15	0,11	0,45	0,38	1,60	0,27	1,15
16	0,10	0,41	0,37	1,45	0,27	1,05
17	0,10	0,34	0,35	1,21	0,25	0,87
18	0,11	0,49	0,39	1,75	0,28	1,26
19	0,10	0,32	0,35	1,13	0,25	0,81
20	0,10	0,33	0,35	1,19	0,25	0,86
21	0,10	0,41	0,37	1,47	0,27	1,06
22	0,10	0,40	0,37	1,43	0,27	1,03
23	0,10	0,35	0,36	1,23	0,26	0,89
24	0,10	0,33	0,35	1,17	0,25	0,85
25	0,11	0,61	0,41	2,16	0,29	1,56
26	0,11	0,52	0,39	1,85	0,28	1,33
27	0,11	0,59	0,40	2,10	0,29	1,51
28	0,11	0,54	0,40	1,93	0,29	1,39
29	0,10	0,40	0,37	1,44	0,27	1,04
30	0,10	0,35	0,36	1,24	0,26	0,90
Total	0,10	0,40	0,36	1,43	0,26	1,03

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo presentado previamente, se determina que la eficiencia se incrementó en un 0,26 con la mejora en la gestión de residuos sólidos, mientras que, la eficacia experimentó una mejora de 1,03. Ello significa que, la implementación de la gestión de residuos sólidos en una empresa metalmeccánica favorece al incremento de su productividad.

c. Análisis estadístico de los indicadores de productividad antes y después de la implementación de Gestión de Residuos Sólidos

A partir de los resultados obtenidos para los indicadores de productividad, se procede a determinar la existencia de diferencias significativas a nivel estadístico entre dichos indicadores, antes y después de la implementación de la gestión de residuos sólidos, lo que permitirá valorar si se cumple con la hipótesis de investigación formulada.

La hipótesis del estudio plantea lo siguiente: La gestión de residuos sólidos mejora la productividad en una empresa metalmeccánica.

Para la comprobación de la hipótesis formulada, emplearemos la prueba estadística T-Student para muestras relacionadas, a través de la cual se podrá determinar la existencia de diferencias significativas entre los niveles actuales de eficiencia y eficacia, respecto de los niveles proyectados tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.

Para ello, realizamos el siguiente procedimiento:

- Formulación de hipótesis nula y alternativa

Debido a que se pretende sustentar un incremento en la productividad por la implementación de las mejoras, se deberá plantear la hipótesis nula en el sentido inverso, de tal forma que el nivel actual de los indicadores de eficiencia y eficacia se presumirá mayor a los obtenidos a partir de la gestión de residuos sólidos. Considerando lo siguiente:

Para indicador de **Eficiencia**:

$$H_0: \mu_{\text{EFICIENCIA ACTUAL}} \geq \mu_{\text{EFICIENCIA PROYECTADA}}$$

$\mu_{\text{EFICIENCIA ACTUAL}}$ = Media de la eficiencia actual (previo a mejora)

$\mu_{\text{EFICIENCIA PROYECTADA}}$ = Media de la eficiencia proyectada (posterior a mejora)

Para indicador de **Eficacia**:

$$H_0: \mu_{\text{EFICACIA ACTUAL}} \geq \mu_{\text{EFICACIA PROYECTADA}}$$

$\mu_{\text{EFICACIA ACTUAL}}$ = Media de la eficacia actual (previo a mejora)

$\mu_{\text{EFICACIA PROYECTADA}}$ = Media de la eficacia proyectada (posterior a mejora)

Consideramos el criterio inverso para la hipótesis alternativa:

Para indicador de **Eficiencia**:

$$H_1: \mu_{\text{EFICIENCIA ACTUAL}} < \mu_{\text{EFICIENCIA PROYECTADA}}$$

Para indicador de **Eficacia**:

$$H_1: \mu_{\text{EFICACIA ACTUAL}} < \mu_{\text{EFICACIA PROYECTADA}}$$

- **Cálculo del estadístico de prueba**

A partir de los datos recolectados según la [tabla 29](#) y [tabla 30](#) se procede con el procesamiento a nivel estadístico, para lo cual se considerarán los siguientes parámetros de entrada los siguientes valores:

Muestra (n) = 30 observaciones

Varianza poblacional (σ^2) = Desconocida

Nivel de confianza (NC) = 95 %

Significancia (α) = 0.05 (5%)

Para el indicador de **Eficiencia**, se toma los datos siguientes:

Tabla 34. *Medida de eficiencia actual y posterior a gestión de residuos sólidos*

Nº	Eficiencia Actual	Eficiencia posterior a gestión Residuos
1	0,11	0,40
2	0,10	0,36
3	0,08	0,30
4	0,09	0,33
5	0,09	0,33
6	0,10	0,35
7	0,07	0,27
8	0,10	0,36
9	0,09	0,32
10	0,10	0,35
11	0,11	0,39
12	0,11	0,38
13	0,12	0,41
14	0,11	0,38
15	0,11	0,38
16	0,10	0,37
17	0,10	0,35
18	0,11	0,39
19	0,10	0,35
20	0,10	0,35
21	0,10	0,37
22	0,10	0,37
23	0,10	0,36
24	0,10	0,35
25	0,11	0,41
26	0,11	0,39
27	0,11	0,40
28	0,11	0,40
29	0,10	0,37
30	0,10	0,36
Media	0,10	0,36

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Podemos visualizar como la eficiencia en la recuperación de residuos sólidos a lo largo de los 30 días que ha sido evaluado antes y después de la implantación de la gestión de residuos ha incrementado a razón de 0,26.

Se determinaron los siguientes resultados aplicando la prueba T-Student para muestras relacionados, como se aprecia en la tabla siguiente:

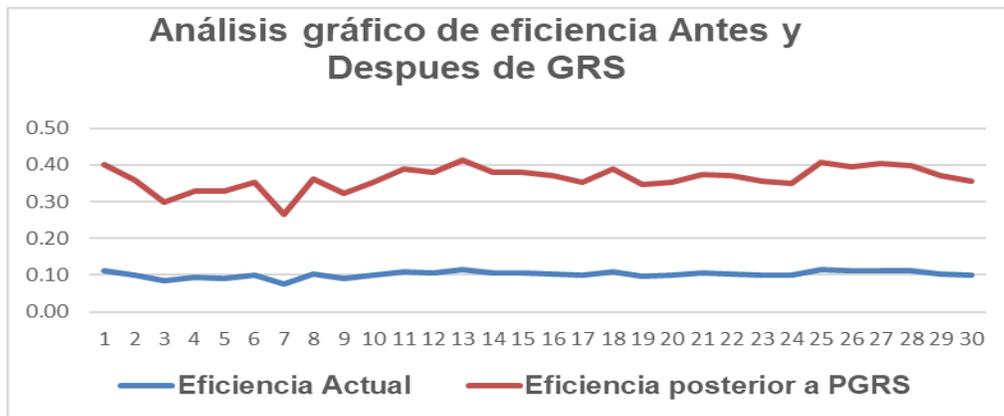


Figura 51. Análisis gráfico de eficiencia Antes y Después de GRS

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Resultados de Prueba t para medias de muestras emparejadas sobre el indicador de eficiencia

	Eficiencia Actual	Eficiencia posterior a PGRS
Media	0.10182611	0.36366468
Varianza	0.00008147	0.00103914
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-61.79094861	
P(T<=t) una cola	1.22407E-32	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	2.44813E-32	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	

Fuente: Elaboración propia

Para el indicador de **Eficacia**, se toma los datos siguientes:

Tabla 36. *Medida de eficiencia actual y posterior a gestión residuos solidos*

N°	Eficacia Actual	Eficacia posterior
1	0,56	2,00
2	0,35	1,27
3	0,21	0,75
4	0,27	0,97
5	0,27	0,95
6	0,34	1,20
7	0,16	0,57
8	0,37	1,33
9	0,26	0,92
10	0,34	1,21
11	0,49	1,73
12	0,45	1,59
13	0,66	2,35
14	0,44	1,58
15	0,45	1,60
16	0,41	1,45
17	0,34	1,21
18	0,49	1,75
19	0,32	1,13
20	0,33	1,19
21	0,41	1,47
22	0,40	1,43
23	0,35	1,23
24	0,33	1,17
25	0,61	2,16
26	0,52	1,85
27	0,59	2,10
28	0,54	1,93
29	0,40	1,44
30	0,35	1,24
Media	0,40	1,43

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

Podemos visualizar como la eficacia en la recuperación de residuos sólidos a lo largo de los 30 días que ha sido evaluado antes y después de la implantación de la gestión de residuos ha incrementado a razón de 1,03.

Se determinaron los siguientes resultados aplicando la prueba T-Student para muestras relacionados, como se aprecia en la tabla siguiente



Figura 52..Análisis Eficacia Antes y Después de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

Mientras que, la evaluación de la prueba T-Student para el indicador eficacia presenta la información siguiente:

Tabla 37. Resultados de Prueba t para medias de muestras emparejadas sobre el indicador de eficacia

	Eficacia Actual	Eficacia posterior
Media	0.399415258	1.426483064
Varianza	0.01414 8594	0.180466759
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-18.398642	
P(T<=t) una cola	7.85598E-18	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	1.5712E-17	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	

Fuente: Elaboración propia

Según lo presentado en las tabla 35 y tabla 37, el valor crítico para la prueba T-Student para ambos indicadores es de 1.699127027 (VC), mientras que, el nivel de significancia retorna un número menor a 0.05, casi aproximándose al valor 0, lo que denota alto grado de significancia.

No obstante, la prueba de hipótesis se enfoca en un crecimiento de los indicadores evaluados, buscando demostrar que tanto la eficiencia como la eficacia se incrementaron tras la implementación de la gestión de residuos sólidos.

Por ello, se considera para la regla de decisión al negativo del valor crítico, **VC = -1.699127027.**

- **Regla de decisión**

Conforme a lo establecido previamente, se alcanza la zona de rechazo de la hipótesis nula cuando el valor estadístico de la prueba (EC) resulta ser menor al valor crítico:

$$EC < - VC ; \text{ SE RECHAZA } H_0$$

Para indicador de **Eficiencia**:

$$- 61.791 < - 1.699$$

Por lo obtenido en la prueba estadística, se determina el **RECHAZO DE LA HIPÓTESIS NULA,**

$$H_0: \mu_{\text{EFICIENCIA ACTUAL}} \geq \mu_{\text{EFICIENCIA PROYECTADA}}$$

Debiendo aceptarse la **HIPÓTESIS ALTERNATIVA:**

$$H_1: \mu_{\text{EFICIENCIA ACTUAL}} < \mu_{\text{EFICIENCIA PROYECTADA}}$$

Para indicador de **Eficacia**:

$$- 18.391 < - 1.699$$

Por lo obtenido en la prueba estadística, se determina el **RECHAZO DE LA HIPÓTESIS NULA**,

$$H_0: \mu_{\text{EFICACIA ACTUAL}} \geq \mu_{\text{EFICACIA PROYECTADA}}$$

Debiendo aceptarse la **HIPÓTESIS ALTERNATIVA**:

$$H_1: \mu_{\text{EFICACIA ACTUAL}} < \mu_{\text{EFICACIA PROYECTADA}}$$

Por los resultados obtenidos respecto a la prueba T-Student para determinar diferencias significativas en los indicadores de productividad evaluados previo y posterior a la implementación del gestión de residuos sólidos, se determina que la eficiencia y la eficacia se incrementa con las mejoras propuestas, por lo que, la productividad también mejora en relación a los residuos recuperados; esto permite afirmar la hipótesis de investigación que establece lo siguiente: La gestión de residuos sólidos mejora la productividad en una empresa metalmecánica.